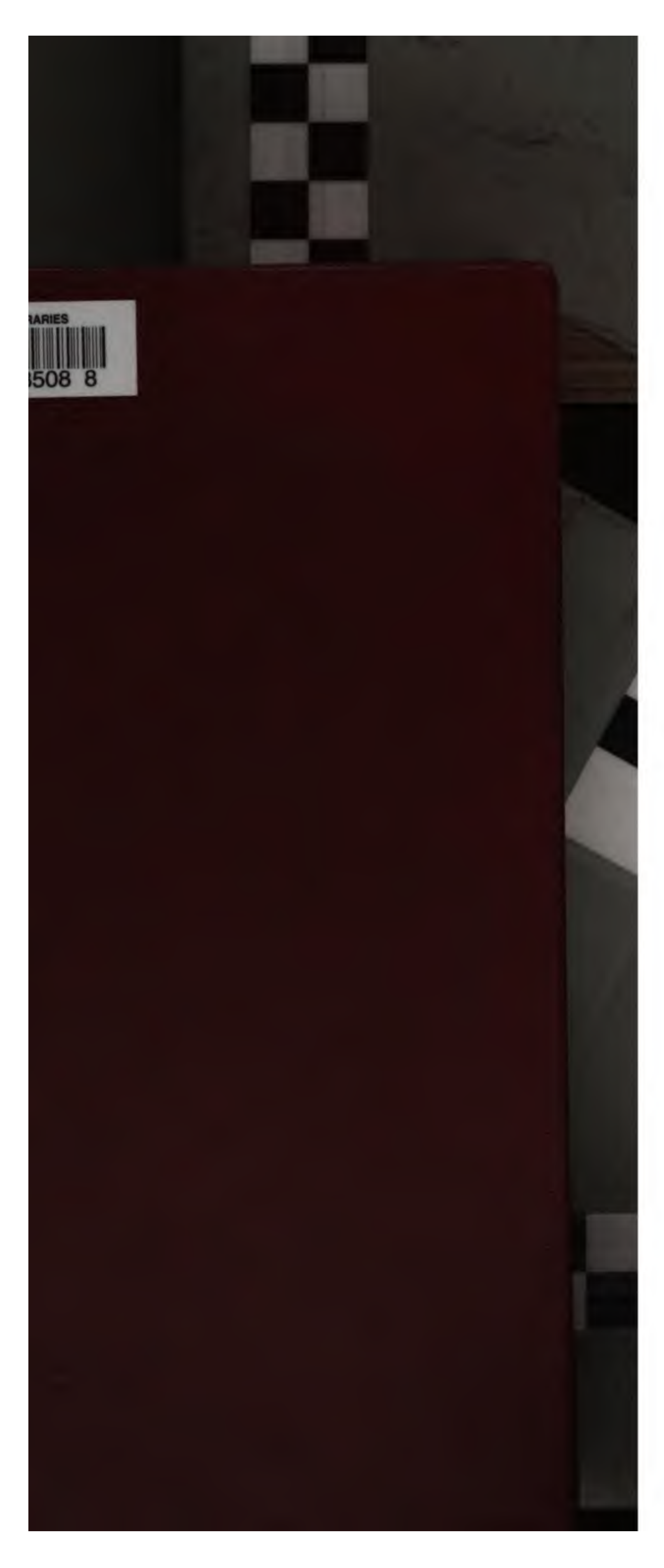

RARIES
3508 8







DICTIONNAIRE

DE

L'INDUSTRIE

MANUFACTURIÈRE,

COMMERCIALE ET AGRICOLE.

DAL—EXP.

ON SOUSCRIT AUSSI A PARIS CHEZ :

BACHELIER, LIBRAIRE, QUAI DES AUGUSTINS, N° 55.

CARILIAN GŒURY, LIBRAIRE, QUAI DES AUGUSTINS, N° 41.

HUZARD, LIBRAIRE, RUE DE L'ÉPERON, N° 7.

RENARD, LIBRAIRE, RUE SAINTE-ANNE, N° 71.

DANS LES DÉPARTEMENTS :

AGEN. Bertrand. Chairou et Cie.
AIX. Aubin.
ALTKIRCH. Bohrer.
AMIENS. Allo, Caron-Vitet.
ANGERS. Launay.
ARRAS. Topino.
AUXERRE. Gallot-Fournier, Marie.
BAYONNE. Bonzom, Gosse, Lemathe.
BEAUVAIS. Caux-Porquier.
BESANÇON. Bintot.
BEZIERS. Cambon.
BORDEAUX. Gassiot fils aîné, Lawalle, Teycheney.
BOULOGNE-SUR-MER. Leroy-Berger.
BOURG. Bottier.
BREST. Come fils aîné, Hébert, Lefournier et Despérier.
CHARTRES. Garnier.
CAEN. Manoury.
CAMBRAI. Girard.
CLERMONT-FERRANT. Thibaud-Landriot, Weysset.
COLMAR. Reiffinger.
DIJON. Lagier, Tussa.
DÔLE. Joly.
GRENOBLE. Prudhomme.
LE MANS. Belon. Pesche.
LILLE. Leleu, Vanackère.
LIMOGES. Ardillier.
LYON. Ayné fils, Bohaire, Maire, Savy.
MARSEILLE. Camoin, Chaix, Mossy.
MELUN. Leroy.
METZ. Juge, Thiel, Ve Devilly.
MÉZIÈRES. Blanchard-Martinet.
MONTAUBAN. Rethore.
MONTPELLIER. Castel, Sevalle.
MULHOUSE. Tinus, Risler.
NANCY. Senef, Vidart et Julien.
NANTES. Buroleau, Forest, Lebourg, Sebire.
NIORT. Robin.
PERPIGNAN. Lasserre.
RENNES. Molliex, Hamelin, Vatar
RIOM. Thibaud-Landriot.
ROUEN. Edet, Ed. Frère, Legrand.
SAINT-BRIEUX. Prud'homme.
SAINT-MALO. Carruel.
SAINTE-MARIE-AUX-MINES. Marchal
SOISSONS. Arnoult.
STRASBOURG. Février, Levrault.
TOULON. Bellue, Monge et Villamus.
TOULOUSE. Dagalier, Senac Martegoute et Cie.
TOURS. Mame, Moisy.
TROYES. Laloy.
VALENCIENNES. Lemaitre.
VANNES. Delamarzelle aîné.
VERSAILLES. Limbert.

ET A L'ÉTRANGER :

AMSTERDAM. Ve Legras, Imbert et Cie.
BARCELONE. Lasserre.
BERLIN. Hirschwald.
BRUXELLES. Tircher, Perichon, Leroux.
DUBLIN. Hodges et Smith, Leckie.
EDIMBOURG. Clarke, Maclachlan et Stewart.
FLORENCE. Piatti, Ricordi et Cie.
GAND. H. Dujardin. J. Dehoumgue.
GÊNES. Yves Gravier.
GENÈVE. Cherbuliez, Collin et comp.
GLASCOW. Reid, et Ce.
HEIDELBERG. Groos.
LAUSANNE. M. Doy.
LEIDE. Luchtmans, Vanderhoek.
LÉOPOLD. Kuah et Millikowski.
LIÉGE. Desoer. Collardin.
LEIPSIC. Michelsen. Leopold Voss.
LISBONNE. Martin frères, Rolland et Semiond.
MADRID. Denne et Cie.
MILAN. Dumolard et fils.
MODÈNE. Vincenzi Gemmiano et comp.
MONS. Leroux.
MOSCOU. Ve Gautier et fils, Semen et Cie.
NEW-YORK. Ch. Behr.
PALERME. Ch. Bœuf, J-B. Ferrari.
PÉTERSBOURG. Bellizard et comp. G. Graeffe. Hauer et Cie.
PHILADELPHIE. Ch. Behr.
ROME. P. Merle, L. Romanis.
TURIN. Joseph Bocca. P.-J. Pic.
VIENNE. Rohrmann et Schweigerd.
WARSOVIE. E. Gluksberg.
WILNA. Th. Glucksberg.

PARIS.—IMPRIMERIE D'HIPPOLYTE TILLIARD,
Rue Saint-Hyacinthe, n. 30.

DICTIONNAIRE

DE

L'INDUSTRIE

MANUFACTURIÈRE,

COMMERCIALE ET AGRICOLE.

OUVRAGE
ACCOMPAGNÉ D'UN GRAND NOMBRE DE FIGURES
INTERCALÉES DANS LE TEXTE;

PAR MM.
A. BAUDRIMONT, BLANQUI AINÉ, BOQUILLON, COLLADON,
CORIOLIS, D'ARCET, PAULIN DESORMEAUX, DESPRETZ,
FERRY, H. GAULTIER DE CLAUBRY,
GOURLIER, TH. OLIVIER, PARENT DUCHATELET, A. PERDONNET,
SAINTE-PREUVE, SOULANGE BODIN, A. TRÉBUCHET, ETC.

TOME QUATRIÈME,
CONTENANT 125 FIGURES.

A PARIS,
CHEZ J. B. BAILLIÈRE,
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE,
RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N° 13 BIS;
A LONDRES, MÊME MAISON, 219, REGENT STREET.
1838.

DICTIONNAIRE

DE

L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE,

COMMERCIALE ET AGRICOLE.

D.

DALLAGE, **DALLE**. (*Construction.*) On appelle *dallage* le recouvrement du sol d'une cour ou d'un intérieur, au moyen de *dalles* ou pierres *débitées* à une épaisseur peu considérable et à peu près uniforme, ordinairement au moyen du SCIAGE, ou, pour certaines espèces de pierres, au moyen d'une simple *refente*.

Une qualité de PIERRE, suffisamment dure pour résister au frottement, et qui ne soit pas susceptible d'être détruite par l'eau ou l'humidité, est indispensable pour cet usage. Pour les natures de pierre qui affectent un *lit de carrières* (*Voy.* APPAREIL), le *sciage* ou la *refente* doivent nécessairement être faits suivant la direction de ce lit. Les *joints* de réunion (*Voy.* APPAREIL) doivent être établis, soit suivant la forme naturelle des pierres s'il s'agit de dallages peu recherchés; soit, dans le cas contraire, de façon à donner à ces pierres des formes plus ou moins régulières. Enfin, la *pose* doit être faite avec des soins particuliers et de façon sur-tout qu'il ne reste pas sous les dalles de vides qui puissent les exposer à être brisées sous les efforts qu'elles seraient destinées à recevoir.

On emploie quelquefois des *dalles* en FONTE DE FER; et, ordinairement, pour empêcher que le frottement les rende trop glissantes, leur face supérieure est gravée de *stries* ou *canne-*

lures; mais ce n'est que dans quelques cas particuliers qu'on fait usage de ces dalles, et principalement quand on ne peut disposer que d'une faible épaisseur, ces dalles revenant toujours à un prix beaucoup plus élevé que celles en pierre, ainsi qu'on pourra en juger par les aperçus que présente le tableau suivant :

Tableau comparatif du prix approximatif de dallages de diverses natures, à Paris.

MATIÈRE.	ÉPAISSEUR, EN		Prix d'un mètre carré (environ 9 p. 1/2, ou un peu plus d'1/4 de toise).
	centimètr.	pouces.	
Pierre dure de bonne qualité, des environs de Paris.	5 1/2 11	2 4	10 fr. 15
Lave d'Auvergne, semblable à celle qu'on emploie pour les trottoirs de Paris.	5 1/2 11	2 4	11 16
Granit de Normandie, aussi employé pour ces trottoirs.	11	4	25
Fonte de fer	1 1/3	1/2	55

La disproportion serait encore plus forte hors de Paris, les dalles en pierre ne pouvant qu'y être moins chères, et presque toujours même beaucoup moins, tandis que le prix des dalles en fonte ne peut beaucoup varier.

On se sert aussi de *dalles* en pierre, soit pour couvrir le dessus des MURS d'appui ou autres (*Voy.* CHAPERON), soit pour revêtir le pied des murs en forme de *soubassement.*

GOURLIER.

DAMAGE, DAME, DAMOISELLE ou **DEMOISELLE.** (*Construction.*) On entend par *damage* l'action de *damer*, c'est-à-dire de *pilonner*, de *tasser* des TERRES employées en REMBLAI pour éviter qu'elles ne tassent après le nivellement du sol; ou l'exécution des DALLAGES, PAVAGES, etc.

Cette opération demande à être faite avec beaucoup de soin, par couches ou lits successifs de peu d'épaisseur (environ 16 centièmes ou 6 pouces), en *piétinant* la terre et en la frappant avec un pilon en bois pesant à peu près 20 kilogram. (10 livres).

On *dame* aussi les gros pavés afin d'en assurer la stabilité, et l'on se sert ordinairement à cet effet d'un pilon en bois d'environ 1 mètre 30 centimètres (4 pieds) de hauteur, et 16 centimètres (6 pouces) de diamètre, plus ou moins chargé de *fer* par en bas et pesant de 20 à 40 kilogrammes environ, qu'on manie au moyen de deux anses à peu près en demi-cercle, auquel on donne le nom de *dame*, *damoiselle* ou *demoiselle*.

Voir au surplus PAVAGE, TERRASSE, etc. GOURLIER.

DAMAS. (*Métallurgie.*) Acier sur lequel on distingue des dessins moirés, jaspés, fibreux, tourbillonnés. (*V.* ACIER.)

DAMASQUINER. (*Technologie.*) Tracer sur des lames d'armes ou de couteaux des linéaments en or ou en argent, imitant le dessin des damas. Telle est la définition générale de ce mot. Mais l'art du damasquineur ne s'est pas renfermé dans ces limites étroites : il s'est étendu à toutes sortes de gravures, de ciselures et d'ornements destinés à relever le prix des lames riches sur lesquelles l'or, l'argent, l'azur, ont brillé dans des dessins étudiés d'armoiries, de devises et d'emblèmes. De nos jours, les armes sont moins ornées, parce qu'elles ne sont plus le caprice du riche. Dans notre siècle positif, la qualité seule fixe l'attention; et si l'on voit encore quelques fusils de prix, on n'accorde ce prix élevé qu'à leur bonté supposée, bien plus qu'aux ornements qui les décorent. Il serait donc hors de saison d'entreprendre une description détaillée d'une opération que fort peu de nos lecteurs seront tentés de répéter jamais. Cependant nous devons en donner quelque aperçu, ne fût-ce que pour satisfaire une curiosité légitime.

S'il s'agit de damasquiner une lame quelconque, ou des planches d'acier devant servir à des usages particuliers, tels que garnitures de manche, anses, etc., il faut entreprendre ce travail avant la mise en place de l'objet. Supposons qu'il s'agisse d'une lame de sabre : après qu'elle aura reçu un poli préparatoire, avant qu'elle soit trempée, on la mettra sur un feu doux pour la faire *bleuir*. Si l'artiste qui veut damasquiner est habile graveur, il se contentera de cette opération. S'il n'a pas une main légère, s'il ne grave pas à main levée, comme cela se rencontre souvent dans l'orfèvrerie, il étendra sur la lame chaude une composition faite avec 45 grammes (1 once 1/2) de cire

vierge, 30 grammes (1 once) de mastic en larmes et autant de spath calciné, broyé bien fin. On commence par faire fondre la cire; on saupoudre avec le mastic bien broyé, qu'on mélange peu à peu en remuant le tout. Quand ces deux matières sont bien mélangées, en les tenant toujours sur un feu doux et les agitant sans cesse, on met le spath peu à peu et en le mélangeant bien. C'est avec des rouleaux de cette pâte qui se durcissent lorsqu'ils sont refroidis, qu'on frotte sur la lame à l'endroit où l'on veut faire des damasquinures; puis on noircit la lame à la fumée d'une lampe ou d'une chandelle. C'est sur cette partie noire qu'on dessine avec une pointe obtuse d'acier trempé bien dur, en ayant soin d'appuyer assez pour que le dessin traverse la couche de composition et découvre l'acier. On fait alors, avec la même composition ramollie au feu, un petit encadrement haut de 7 millimètres (3 lignes environ), autour de la place dessinée, et l'on verse dans le bassin que forme cet encadrement, de l'acide nitrique étendu d'eau et ramené à 25 degrés, mélangé avec un peu de vinaigre et de sel de cuisine : on laisse l'acide mordre dans le métal. Lorsqu'il a produit son effet, on le remplace par une nouvelle addition d'acide, si on juge que les traits ne sont pas assez profonds; mais ordinairement une seule mise suffit : les traits sont assez profonds alors pour ne point redouter de faire des échappées. On renverse l'acide, on étend celui qui reste avec de l'eau, on fait chauffer la lame pour en ôter la composition, on l'essuie bien, et dans cet état elle est préparée à recevoir l'action du burin.

Si, comme nous venons de le dire, l'artiste est sûr de sa main, il s'épargne toute cette préparation : après avoir coloré l'acier, soit par le feu, soit en le frottant avec une corne lorsqu'il est très chaud, soit même en le recouvrant d'une couche de cire et de noir de fumée, il fait son dessin avec la pointe dont nous venons de parler, qui raye assez profondément pour qu'un burin habile retrouve les contours.

Qu'on ait agi de l'une ou de l'autre manière, l'opération suivante est la même dans les deux cas.

L'artiste, armé d'un burin plat, affûté court, mais très vif, commence à inciser l'acier de la lame, en faisant pénétrer son burin le plus profondément possible; car la profondeur du trait doit

presque égaler le diamètre du fil d'or ou d'argent qui doit ensuite y être inséré au fur et à mesure qu'il coupe le métal ; et sans attendre que tout le dessin soit achevé, il introduit dans le trait le fil de métal et l'y fait tenir en le poussant avec un instrument presque tranchant et arrondi vers la pointe qu'il nomme *repoussoir*, puis, avec ce même instrument, ou un autre qui lui ressemble et qui se nomme *mattoir*, il refoule sur le fil inséré les bavures qui se sont levées lors du passage du burin. De cette manière il emprisonne le fil de métal dans l'acier. Il recommence alors à se servir de son burin, et ainsi de suite, jusqu'à ce que le dessin soit achevé.

S'il veut conserver en relief le fil de métal, il se contente, avec un mattoir, dont le bout présente une petite rainure et qu'il met à cheval sur le fil, de le brunir et de le lisser ; mais le plus souvent, on veut que la damasquinure affleure ; alors, soit avec une lime douce, soit avec une pierre à polir, il enlève toute la saillie du fil. Après quoi il ne s'agit plus que de donner le dernier poli à l'ensemble, et à mettre la lame au feu pour la bleuir, s'il s'agit de lui donner cette couleur qui rend plus visibles les linéaments de la damasquinure.

Tel est, en gros, l'opération du damasquineur; nous disons en gros, car dans la description de l'exercice d'un talent qui demande un long apprentissage, nous avons dû nécessairement passer beaucoup de choses sous silence ; nous espérons cependant que, d'après le peu que nous en avons dit, on prendra une idée suffisante de ce travail difficile. PAULIN DESORMEAUX.

DANAÏDE. (*Arts mécaniques.*) Cet appareil, dû à M. Manoury d'Ectot, peut être considéré comme appartenant aux roues hydrauliques du genre de celles dites *à réaction*. Il produisit une grande sensation dans le monde savant au moment où l'inventeur le fit connaître ; mais, sans prétendre qu'il n'a jamais reçu d'application industrielle, nous n'en connaissons aucun exemple, quelques recherches que nous ayons faites à ce sujet. Nous pensons toutefois que l'industrie pourrait en tirer un grand parti, tant à cause de sa simplicité que parce que la danaïde est, parmi les machines hydrauliques, une de celles qui donnent le plus grand maximum d'effet.

La partie principale de cette machine consiste en une cuve

de fer-blanc, aussi haute que large et dont le fond est percé, au milieu, d'un trou circulaire à travers lequel passe un axe vertical en fer qui ne bouche pas entièrement le trou, mais laisse autour de lui un anneau à jour, par où s'échappe l'eau à mesure qu'elle afflue dans la cuve. L'axe tourne avec la cuve sur un pivot et est retenu en haut par un collier.

M. Manoury a eu pour but de transmettre tout entière aux parties solides de la machine, la quantité quelconque de force vive due à l'eau affluant par le haut dans la cuve, pour être employée ensuite par l'appareil lui-même à produire un effet utile, qui ne soit diminué que de la petite quantité absolument nécessaire à l'eau pour s'échapper par l'orifice du fond.

Voici comment il y est parvenu : A l'axe vertical est fixé un tambour également de fer-blanc concentrique, à la cuve et fermé aux deux bouts. Ce tambour, qui tourne avec la cuve, en remplit presque toute la capacité, et ne laisse entre sa paroi et celle de la cuve qu'un intervalle de quatre à cinq centimètres. Ce vide s'étend également entre le fond de la cuve et celui du tambour, qui toutefois sont plus rapprochés l'un de l'autre. Entre ces deux fonds se trouvent disposées plusieurs cloisons qui les réunissent, et qui sont dirigées comme les rayons d'un cercle, depuis la circonférence jusqu'au bord de l'orifice annulaire du fond de la cuve.

L'eau arrive entre les deux circonférences du tambour et de la cuve, au moyen d'un ou plusieurs tuyaux qui communiquent avec un réservoir supérieur. Le bas de ces tuyaux répond au niveau de l'eau dans la cuve, où ils sont recourbés pour que l'eau s'écoule horizontalement et tangentiellement à la circonférence moyenne entre celle de la cuve et celle du tambour. La vitesse acquise par l'eau dans la chute depuis le réservoir supérieur, fait prendre à la machine, autour de son axe, un mouvement qui, en théorie, s'accélérerait peu à peu, jusqu'à ce que la vitesse de la machine fût la même que celle de l'eau qui vient du réservoir, de manière qu'il n'y eût plus de choc sensible entre l'eau affluente et celle qui est contenue dans la machine.

Ce mouvement circulaire imprime à la masse d'eau comprise entre les deux surfaces cylindriques du tambour et de la cuve, une force centrifuge avec laquelle elle presse, de dedans en de-

hors, les parois de la cuve. Cette force centrifuge agit également sur la portion d'eau comprise entre le fond du tambour et celui de la cuve, mais avec une intensité décroissante de la circonférence au centre.

La masse de l'eau est donc animée de deux forces opposées l'une à l'autre : la pesanteur et la force centrifuge. La première tend à faire sortir l'eau par l'orifice annulaire du fond de la cuve; la seconde tend au contraire à l'en écarter; à ces deux forces s'en joint une troisième, le frottement, qui, dans les machines ordinaires, diminue l'effet utile indiqué par la théorie, en absorbant souvent une portion considérable de la force vive, et qui, dans celle-ci, tourne au profit de la machine; car on conçoit que l'effet serait nul sans le frottement qui s'exerce tangentiellement aux parois de la cuve et du tambour dans le sens de leur mouvement; alors l'eau seule prendrait un mouvement de rotation et n'entraînerait point la machine avec elle.

De la combinaison de ces trois forces, il doit résulter un écoulement plus ou moins rapide par l'orifice annulaire du fond de la cuve; et, moins il restera de force vive à l'eau en sortant, plus il y en aura d'employée à faire tourner la machine, et par conséquent à produire l'effet auquel elle sera destinée.

La cause motrice est le poids de l'eau écoulée, multipliée par la hauteur du niveau supérieur du réservoir au-dessus du fond de la cuve, et l'effet utile est ce même produit, moins la moitié de la force vive conservée à l'eau qui s'écoule par l'orifice annulaire.

Pour faire produire à la danaïde le plus grand effet possible, il faudra donner à la cuve une hauteur plus grande que la moitié de la hauteur de la chute, de manière que la moitié de cette hauteur soit parcourue par l'eau en descendant dans les tuyaux, et que l'autre moitié soit égale à la hauteur à laquelle l'eau est maintenue dans la cuve par la force centrifuge.

Cet article est extrait, en grande partie, d'un rapport fait par Carnot à l'Institut. Dans les expériences faites alors par la commission, on a trouvé que l'effet utile était constamment supérieur aux sept dixièmes de la force motrice, et qu'il approchait ordinairement des 75 centièmes de cette force, même sans défalquer le frottement des poulies et la raideur des cordes employées pour ces expériences.

Voici la liste des ouvrages qu'on peut consulter sur la danaïde :

JOURNAL DES MINES, tome XXXIV, page 213; *Rapport de Carnot.*
ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE, tome VIII, page 303.
DICTIONNAIRE DES DÉCOUVERTES, tome IV, page 388.
MONITEUR, année 1813, page 843. BOQUILLON.

DÉ. (*Construction.*) ASSISE en pierres, ordinairement de forme à peu près cubique, ayant quelquefois ses *parements* légèrement *en talus* pour obtenir plus de stabilité, et les angles de ces parements abattus en *pan coupé*, pour moins gêner la circulation, et qu'on place sous un POTEAU en *bois* afin de préserver le pied de l'humidité du sol, ou même sous un pilier en *pierre* ou de maçonnerie, *moëllons*, *briques*, etc.

On voit, par ce qui précède, qu'un *dé* doit toujours être établi en *pierre* suffisamment dure et susceptible de résister à la charge et aux chocs, comme aussi à l'humidité. GOURLIER.

DÉBARDEURS. (*Hygiène.*) On désigne, à Paris, par ce mot, les ouvriers occupés à extraire de l'eau, les bois arrivés par *trains ou radeaux*, et ceux qui déchirent les bateaux servant au transport des marchandises provenant de l'Allier et de la Haute-Loire. Quelques mots suffiront pour faire comprendre l'importance de cette industrie.

Le nombre des trains qui arrivent à Paris dans le courant d'une année, est de six mille six cents; sur ce nombre quatre mille cinq cents n'amènent que du bois de chauffage, et deux mille cent, des bois de charpente et de construction. La masse du bois de chauffage transporté à Paris par les quatre mille cinq cents trains, représente la masse énorme de huit cent dix mille stères ou mètres cubes. Tous ces bois sont fournis par les affluents de la Seine et de la Marne.

Les bateaux déchirés tous les ans à Paris varient, pour leur nombre, de trois à quatre mille. Pour expliquer cette quantité, en apparence extraordinaire, de bateaux mis tous les ans hors de service, il suffit de dire que la Haute-Loire et l'Allier étant pour ainsi dire impraticables pour les bateaux qu'on voudrait remonter, on s'est bien gardé de donner à ces bateaux, qui ne font jamais qu'un voyage, la solidité qui est particulière à ceux qui naviguent sur la Seine-Inférieure : l'économie la

plus grande préside à leur construction; les planches qui les composent, réunies par de simples chevilles, ne sont pas altérées, et par conséquent peuvent être livrées au commerce comme du bois neuf, qu'elles remplacent dans une multitude de circonstances : on pourrait dire de ces bateaux, qu'ils ne sont que du bois de construction amené à Paris d'une distance de quatre-vingt à cent lieues, mais disposé de telle manière, qu'il charrie et entraîne avec lui des marchandises d'une valeur bien supérieure à la sienne, et qu'on ne pourrait pas amener à Paris, avec quelque avantage, sans ce mode particulier de transport.

Pour déchirer ces bateaux et extraire ces bois de la rivière, il faut de toute nécessité que les ouvriers restent dans l'eau jusqu'au haut des cuisses, ce qui, joint à la pesanteur des objets qu'ils manient (1), rend leur métier un des plus rudes et des plus pénibles qui existent.

On a cru pendant long-temps que ce séjour habituel des extrémités inférieures dans l'eau sale, devait procurer aux débardeurs des maladies nombreuses : on en verra la nomenclature dans les traités de tous ceux qui se sont occupés des maladies des artisans; aussi, à différentes époques et jusque dans ces derniers temps, a-t-on proposé des prix pour la confection de moyens mécaniques, capables de remplacer les bras des hommes dans ces sortes de travaux, mais la question est restée jusqu'ici sans réponse, et plus de six cents ouvriers restent occupés à ces travaux pendant la majeure partie de l'année.

Les recherches auxquelles nous nous sommes livré sur le sort de cette classe d'ouvriers, démontrent que la plupart des maladies attribuées aux débardeurs ne sont que des suppositions, et que si la profession de ces hommes est une des plus pénibles, elle peut être rangée dans la classe des moins insalubres : ceci tient à l'élévation des salaires qui permet à ces ouvriers de se donner en abondance du vin, du café, et une nourriture substantielle. Que ne pouvons-nous exposer ici l'influence de cette

(1) Le poids d'un mètre cube de chêne rondin à la sortie de l'eau est de 500 kilogrammes; exposé à l'air pendant dix-huit mois, il ne pèse plus que 416 kilogrammes.

nourriture sur la conservation de la santé des ouvriers ! nous en avons dit quelque chose à l'article ALIMENTS, auquel nous renvoyons.

Ceux qui désireraient des détails plus étendus sur le déchirage des trains et des bateaux; ainsi que sur la santé des débardeurs, les trouveront dans un Mémoire que nous avons inséré tome II des *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*.

PARENT-DUCHATELET.

DÉBITER, DÉBITAGE. (*Arts manuels.*) Le premier de ces mots a deux acceptions dans le langage technique. La moins usitée est celle où le mot signifie *faire*, *produire*. On dit qu'une machine ou un outil *débite beaucoup*, pour signifier qu'ils font beaucoup de besogne, qu'ils avancent beaucoup l'ouvrage. Mais, généralement, débiter signifie *diviser*, couper suivant des dimensions données. Le *débitage* des bois est l'action de les débiter suivant les formes exigées, soit pour le placement dans la composition d'un tout, soit suivant les besoins du commerce. Lorsqu'il s'agit de tirer plusieurs objets, des marches d'escalier, par exemple, d'un bloc de pierre, on dit que le bloc est débité, pour exprimer qu'il est coupé en morceaux de dimension, telle qu'en leur faisant subir une opération subséquente, ils puissent contenir la matière nécessaire pour une marche. Mieux une pièce est débitée, moins il y a de perte pour façonner ensuite les objets qu'on doit en tirer; l'action de débiter, ou du moins de tracer le débitage, exige un grand discernement; aussi est-ce toujours le maître ou le conducteur des travaux qui en est chargé. On débite quelquefois, dans certains cas, avec la hache ou d'autres outils; mais plus généralement, et même presque exclusivement, c'est avec la scie que cette opération a lieu; et dans quelques professions, on a même des scies à ce destinées, qui se nomment *scies à débiter* : elles diffèrent des autres scies en ce qu'elles ont plus de voie, que les dents en sont plus écartées, et qu'elles sont, dans leur ensemble, disposées plutôt pour avancer promptement que pour couper régulièrement.

Nous venons de dire que l'action de débiter exigeait des connaissances étendues : cela se concevra facilement si on considère que pour débiter un bloc et y trouver un plus grand nombre d'objets de dimension fixe, il faut le retourner en tous

sens, non-seulement pour juger par une opération de la pensée par combien de lignes il peut être traversé le plus avantageusement, mais encore pour reconnaître les défauts, les flaches, les gerces qu'il s'agit d'éviter : d'une autre part, il faut bien connaître la matière dont il est composé. S'il s'agit d'une pierre, il faut avoir égard à la literie, à la densité, au gisement : de cette première opération dépend le succès des opérations subséquentes. S'il s'agit d'une bille de bois, il y a de même une foule de considérations qui ne doivent point être négligées relativement au fil, à l'aubier, à la maille, etc. Il ne faut pas compter qu'on aura toujours à débiter en cubes ou en parallélipipèdes : s'il s'agit d'ivoire, de nacre, d'écaille, d'autres circonstances exigent d'autres prévisions.

On conçoit qu'il nous est impossible de donner des règles fixes pour un art qui consiste à n'en suivre aucune, dont l'application veut le coup d'œil, le jugement, l'improvisation, l'à-propos. Nous allons donner quelques exemples du grand art du débitage, moins dans l'espoir qu'ils feront qu'on pourra débiter après les avoir lus, que dans celui de faire comprendre que celui qui n'a ni tact, ni sentiment, fût-il d'ailleurs un ouvrier exécutant dans la perfection, ne saura jamais débiter avec avantage.

Supposons d'abord qu'il s'agisse de trouver dans un tronçon d'ivoire deux disques d'une épaisseur et d'un diamètre déterminés, et que ce tronçon soit gercé, comme cela se rencontre souvent, du centre à la circonférence (*voy.* fig. 331), si l'on ne tient pas à ce que les disques soient pris *en fil debout*, il sera encore possible de les trouver dans ce morceau défectueux : en effet, la partie inférieure de ce rondin, en dessous de la ponctuée *a b*, pourrait seule fournir un disque. D'un autre part, si on débitait en suivant le diamètre *c d*, on n'obtiendrait également qu'un disque, mais, dans ce cas, le débitage serait plus avantageux que celui qui serait le résultat de la section par la ligne *a b*; car, dans ce premier cas, la partie supérieure *a b* fournirait un disque gercé qui ne serait utile à rien, et la partie perdue

Fig. 331.

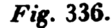


Fig. 336.



éprouve de perte. La figure 336 fera comprendre comment on débite ces courbes. La planche pourrait sans perte être coupée par le milieu, mais nous l'avons dessinée double pour faire comprendre qu'il est loisible d'entre-tailler, lorsque des accidents dans le tissu ligneux peuvent le rendre nécessaire : les courbes *a b* sont en entre-taille. On ne doit débiter ainsi que lorsque le madrier est peu large et très long, sans cela il y aurait perte d'un quart en sus de la perte obligée; les courbes *c d* ne sont pas en entre-taille, peu importe alors la longueur du madrier à débiter. On remarquera que nous avons réuni dans la même figure en *a* et *b* deux exemples de tenons à arrasement double, et en *c d*, deux exemples de tenons à arrasement simple.

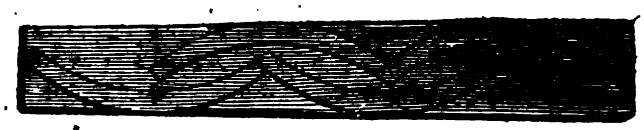
Nous ne pousserons pas plus loin nos exemples : on n'en finirait pas si l'on voulait prévenir tous les cas de l'importante opération du débitage; nous allons terminer par quelques conseils généraux. Pour débiter les bois verts, on doit se servir de scies à dents très écartées, affûtées de deux dents l'une, du même côté; on doit donner beaucoup de voie et tenir les dents droites, en dent de serpent. Pour les bois secs et durs, on prendra des scies à dents moins grosses et inclinées, ayant peu de voie. Il faut que la voie soit donnée également des deux côtés, sans quoi la scie tourne du côté où la voie est plus prononcée, et l'on ne débite point droit, ce qui cause une perte de temps, d'efforts et de matière. Il faut graisser souvent la scie lorsqu'on débite du bois; il faut la mouiller avec de l'eau lorsqu'on débite l'ivoire, la nacre, les os, l'albâtre et certaines autres substances pulvérulentes.

Quoique le mot *débiter* s'emploie quelquefois en parlant du bois coupé en travers, comme lorsqu'on dit qu'un bois a été *débité en grume en forêt*, néanmoins dans son acception la plus commune, il signifie diviser en long, suivant le fil ou suivant des courbes déterminées, soit par le tracé, soit par des patrons ou calibres. Quant à la manière de débiter le bois en planches,

n'est pas ainsi qu'on débite ordinairement lorsqu'on veut obtenir des tenons de fil, mais bien plutôt en inclinant les patrons, ainsi qu'on le voit en *d*, même figure. Alors on enlève le tenon du côté de fil, et on perce la mortaise dans le bout opposé où se trouve le bois tranché.

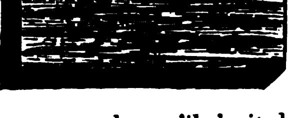
Quand la courbe est alongée et que le morceau de bois est étroit, on débite en entre-coupe, ainsi qu'il est représenté par la fig. 333. Alors les assemblages se font à tenons, à clé, en bois

Fig. 333.



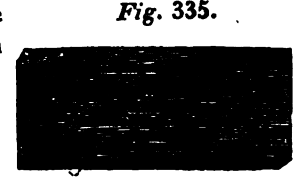
de fil et rapportés. Si le morceau est peu long et suffisamment large, on débite, un bout de fil, l'autre bois tranché, approchant comme en *d*, fig. 332. Il y a, dans ce cas, économie à en agir de la sorte, car l'entre-coupe occasione une perte de bois assez considérable; l'entre-coupe en ligne droite, comme lorsqu'il s'agit de débiter des pieds de table, n'entraîne que peu de perte, et la figure 334 fera de suite comprendre comment on la pratique.

Fig. 334.



Si la courbe est en trompe, col de cygne ou toute autre courbe irrégulière, on débite de manière à ce que le bout faible soit en bois de fil et le bout fort en bois tranché : on réserve le tenon sur ce bout faible, et de l'autre bout on assemble avec un tenon en clef de fil rapporté; la fig. 335 fera comprendre cette manière de débiter. On a pris des bras de fauteuil pour exemple : les tenons de fil s'assemblent dans les montants du dossier; les tenons en clé sur le sommet des pieds de devant.

Fig. 335.



Lorsque la courbe est ondulée, comme dans les ceintures de devant des chaises, des fauteuils, etc., on tient toujours les tenons droit fil; et, dans ce cas, plus la planche est large, moins on

gent, soit qu'on obtînt des marchandises, il fallait qu'un produit fût soldé par un autre produit, et qu'on s'exposait à périr d'encombrement en refusant d'accueillir les produits étrangers.

C'est un véritable préjugé de croire qu'il n'y a de commerce utile et productif que celui qui consiste à échanger des marchandises contre de l'argent. L'argent est une marchandise comme une autre, et l'on gagne souvent beaucoup plus à opérer ses retours en produits, quels qu'ils soient, qu'en numéraire. Supposons qu'un chapelier envoie une cargaison de chapeaux au Mexique, et qu'au lieu de recevoir des bois de teinture pour solde de ses chapeaux, il soit payé en piastres : ce fabricant sera obligé d'acheter avec ces piastres des bois de teinture en Europe, de seconde main, et il fera probablement moins de bénéfices que si ces bois lui fussent venus directement du Mexique, où il avait expédié ses chapeaux. Supposons encore qu'un négociant de Bordeaux envoie dix barriques de vins en Suède, et qu'il opère ses retours en fers du pays, au lieu d'être payé en lettres de change : personne ne doute qu'un tel marché ne soit plus avantageux pour lui, attendu qu'il pourra réaliser sur la vente des fers de Suède en France des bénéfices qui eussent été moindres si le paiement eût été effectué en espèces.

C'est ainsi que la prospérité d'un pays dépend toujours, d'une manière plus ou moins intime, de la prospérité des pays voisins. Qu'une secousse commerciale ou des événements politiques ébranlent le crédit aux États-Unis, et la ville de Lyon éprouvera bientôt le contre-coup de cette crise par la réduction des demandes. La guerre civile qui se fait actuellement de l'autre côté des Pyrénées a suspendu toutes les relations entre la France et l'Espagne. Dans le même pays, quand l'une des provinces qui se servent mutuellement de débouchés, est frappée par quelque catastrophe, il est rare que la catastrophe n'atteigne pas, d'une manière sensible, la province correspondante. Quand la récolte des huiles manque à Marseille, la fabrication des toiles languit à Rouen, parce que le département des Bouches-du-Rhône paie avec ses huiles les cotonades du département de la Seine-Inférieure. Ainsi s'établit entre les peuples une solidarité parfaite dans la bonne comme dans la mauvaise fortune. Une branche de commerce qui prospère fournit de quoi

acheter, et procure conséquemment des ventes à tous les autres commerces, et quand l'un de ceux-ci vient à souffrir, la plupart des autres languissent.

En général, on remarque que les temps où certaines denrées ne se vendent pas bien, sont précisément ceux où d'autres denrées montent à des prix excessifs; d'où il suit que chacun est intéressé au bien-être de tous, et qu'entre peuples, aussi bien qu'entre citoyens, il n'y a pas de malheur particulier qui n'ait quelque influence sur les malheurs publics. Un homme de talent végète dans un pays pauvre et peu civilisé, qui eût fait sa fortune dans une contrée éclairée et prospère; un marchand se ruine dans un village, qui se fût enrichi dans une ville opulente et industrieuse. Que ferait un manufacturier habile dans les parties sauvages de l'Espagne ou de la Russie? Il y vendrait peu, quoique affranchi de toute concurrence, parce qu'on produit peu; tandis qu'il s'enrichirait dans les districts populeux de l'Europe, où pourtant mille concurrents lui disputeraient la fortune. La raison en est simple; c'est que dans les villes populeuses, le fabricant est entouré d'une multitude de gens qui créent toutes sortes de produits, et qui font, avec la valeur de ces produits, des achats dont leur voisin profite pour sa part.

Tout grand établissement productif vivifie son voisinage. Les environs de Paris et de Londres sont, relativement, plus riches que la banlieue des villes où l'on crée moins de produits. Les États-Unis ont cherché à civiliser les Sauvages pour les transformer en producteurs, et par la suite en acheteurs; car on ne gagne rien avec des peuples qui n'ont rien à donner. Ces principes, aujourd'hui généralement plus répandus et mieux compris, tendent à rendre difficiles les guerres quelles qu'elles soient, parce que la victoire même entraîne après elle des dépenses et des pertes souvent irréparables, telles que celles d'un débouché! C'est en vain qu'on prétend que les peuples pourraient se suffire et se servir de débouchés pour leurs propres marchandises: outre que l'expérience ne nous a pas encore offert l'exemple d'une nation complétement pourvue de tous les produits qu'elle est en état de créer et de consommer, il y aurait dommage à ne pas demander aux étrangers tous les

produits qu'ils peuvent nous fournir à meilleur marché que nous-mêmes. Sans doute, en les créant nous eussions fait une chose utile, mais dont l'utilité ne vaudrait pas ce qu'elle coûte, et ne remplirait pas la condition essentielle d'un produit, qui est d'égaler au moins en valeur les frais de production.

La théorie des débouchés conduit donc nécessairement à la réforme des lois de douanes, puisque les douanes n'ont d'autre but que de forcer un pays à s'acheter, lui-même, à un très haut prix des articles que l'étranger lui fournirait à meilleur marché. Les douanes sont une institution essentiellement contraire à la liberté des débouchés et par conséquent à la liberté du travail. Elles empêchent de vendre en empêchant d'acheter; elles tendent à circonscrire chaque nation dans ses limites les plus étroites et à multiplier chez elle ces crises redoutables qui proviennent de l'engorgement des magasins et de la difficulté de vendre, conséquence inévitable de la difficulté d'acheter. Les efforts des hommes éclairés doivent donc se diriger vers l'amélioration des débouchés; et s'il nous eût été permis de citer ici des faits particuliers, nous aurions démontré que la France ne saurait trop se hâter de changer sa législation sur cette matière, si elle veut conserver quelques débris des débouchés jadis si brillants, aujourd'hui si restreints, qui étaient ouverts à ses fabriques. BLANQUI AÎNÉ.

DÉBOUILLIR. *V.* TEINTURES.

DÉBOURBAGE. *V.* PRÉPARATION DES MINERAIS.

DÉCAPER. (*Technologie.*) Dans un grand nombre d'opérations des arts, il est nécessaire d'enlever de la surface des lames de métaux que l'on doit mettre en œuvre, des portions plus ou moins considérables d'oxyde qui en recouvre la surface; on fait quelquefois usage d'une action mécanique, en les frottant avec un corps dur en poudre humecté; dans beaucoup d'autres cas, on se sert de divers acides, soit qu'on y fasse tremper les lames, soit qu'on se contente de les répandre à la surface : l'acide sulfurique et l'acide hydrochlorique sont habituellement employés à cet usage; quelquefois on se sert de vinaigre, ou, ce qui revient au même, de bière ou de farine aigrie. Pour le cuivre, on emploie, dans quelques cas, l'urine en putréfaction, qui agit par l'ammoniaque qu'elle renferme, et que l'on peut toujours rem-

placer par l'ammoniaque elle-même. Dans tous les cas, il faut que la surface du métal soit complétement nettoyée de la couche ou des taches d'oxyde qui la recouvrent et devenue tout-à-fait brillante; et, pour conserver le brillant qu'elle acquiert, il faut immédiatement la laver et la dessécher, ou plonger les lames dans l'eau; sans cela l'oxydation s'y développerait avec intensité. Nous verrons, à l'article FER-BLANC, l'emploi du décapage qui, dans l'art du doreur, prend le nom de DÉROCHAGE.

Si la couche d'oxyde est imprégnée plus ou moins fortement dans la lame de métal, le décapage y produit des altérations qui ne peuvent être réparées qu'en grattant la surface.

H. GAULTIER DE CLAUBRY.

DÉCATISSEUR. *V.* DRAP.

DÉCHARGES. *V.* PAN DE BOIS.

DÉCHIREURS DE BATEAUX. *V.* DÉBARDEURS.

DÉCIMAL (SYSTÈME). (*Physique.*) Les diverses mesures dont nous nous servons pour comparer les poids des corps, leur dimensions, leur superficie, leur volume, sont une des bases des transactions commerciales, des opérations industrielles et des recherches expérimentales des savants. C'est assez dire quelle est l'importance d'un système de mesures qui présenterait ce triple avantage de ne pouvoir être altéré avec le temps, d'être le même pour une grande étendue de pays, et de se prêter plus facilement que tout autre aux opérations du calcul. Tel est le système décimal adopté en France depuis la fin du siècle dernier. Les mesures usitées chez nous avant cette époque étaient loin de remplir ces conditions.

Les rois de France et les seigneurs avaient, dans des vues d'intérêt, altéré plus d'une fois les mesures employées dans l'étendue de leurs domaines. Ces mutations portèrent spécialement sur les monnaies. Le temps devait, au reste, amener dans la valeur de ces mesures de grands changements. En effet, on n'avait pas même pris la précaution de conserver des *étalons*, pour leur comparer, à diverses époques, les mesures employées dans le commerce, et prévenir la variation de ces dernières. Chaque province avait ses mesures : c'était presque une science que de les connaître toutes; de là résultaient, pour les habitants des diverses parties du pays, des difficultés et de graves erreurs dans

les transactions commerciales. Enfin, on ne trouvait nulle part des mesures qui fussent en harmonie avec notre manière de compter par dizaines, centaines, mille, etc.

Philippe-le-Long avait bien ôté aux barons et aux prélats le droit de battre monnaie, et attribué ce pouvoir au souverain exclusivement; mais ses successeurs firent eux-mêmes varier plus d'une fois la valeur des pièces d'or et d'argent, et les autres mesures furent conservées dans les provinces, malgré leur défaut d'uniformité. Plusieurs de nos rois, et entre autres Louis XI, François Ier, Henri II, tentèrent en vain de faire adopter par toute la France les mesures de Paris: leurs efforts furent infructueux.

Cette utile réforme fut demandée dans plusieurs des cahiers des États-généraux. Déjà depuis long-temps les savants français la réclamaient; enfin, l'Assemblée Constituante, sur le rapport de M. Talleyrand, rendit, le 8 mai 1790, un décret qui fondait un nouveau système. L'Angleterre était appelée par ce décret à s'associer à la France dans cette œuvre de civilisation.

La commission nommée par l'Académie des Sciences fit subir quelques modifications au projet de l'Assemblée, et décida 1° qu'on prendrait pour *unité* de longueur la dix millionième partie de la distance du pôle à l'équateur, sous le nom de *mètre*; 2° que toutes les autres mesures de longueur seraient dans un rapport décimal avec cette unité. En prenant pour base les dimensions du globe, on rendait impérissable le nouveau système. En adoptant un système décimal, on donnait au calcul des mesures toute la simplicité possible. Ce second avantage est déjà fort sensible dans les calculs d'argent, et il n'est, sans doute, aucun de nos lecteurs qui n'ait apprécié la prodigieuse différence qui existe entre les comptes par francs, décimes et centimes, et ceux qu'il fallait opérer avec les nombres complexes de livres, sols et deniers. Mais cette différence est sur-tout palpable quand il s'agit d'évaluer les surfaces, comme dans l'arpentage et le toisé, et sur-tout quand il faut calculer des volumes, comme le font à chaque instant les ingénieurs des ponts-et-chaussées.

Un des caractères principaux du système métrique, c'est de lier entre elles toutes les espèces de mesures.

Ainsi, l'unité de longueur ou le mètre est le dix millionième du quart du méridien ; l'unité de surface pour les terrains est l'are ou carré de dix mètres de côté ; l'unité de volume pour le bois est le *stère* ou cube d'un mètre de côté ; l'unité de volume ou de capacité pour les liquides est le *litre*, qui équivaut à un cube d'un décimètre de côté ; l'unité de poids ou le *gramme* est le poids de la masse d'eau pure qui remplit un cube d'un centimètre de côté, quand elle est aussi dense que possible ; enfin, l'unité d'argent monnayé ou le *franc*, doit peser cinq grammes (l'argent y est allié de un dixième de cuivre). Toutes les autres mesures de chaque espèce valent dix fois, cent fois, mille fois, ces unités, ou en sont le dixième, le centième, le millième. Cette liaison des poids, des monnaies et des mesures linéaires, offre une foule d'avantages particuliers qu'il serait trop long de mentionner ici. Ainsi l'expression du volume d'une masse d'eau pure est en même temps celle de son poids ; un litre pèse un kilogramme ; un mètre cube mille kilogrammes, ou ce qu'on appelle un *tonneau de mer*.

Ce n'est pas ici le lieu d'expliquer les opérations difficiles auxquelles ont dû se livrer les savants français et étrangers pour mesurer la distance du pôle à l'équateur et fixer la longueur du mètre. Mais nous ne devons pas laisser croire à nos lecteurs que ce problème ait été complétement résolu par les commissaires du gouvernement français. La mesure des dimensions de la terre exige une telle habileté dans les opérations géodésiques, une telle connaissance et des sciences physiques et du calcul, qu'on devait s'attendre à bien des erreurs, à bien des divergences entre les résultats obtenus par les observateurs et par les autres savants qu'on chargea plus tard de revoir leurs travaux. Quoi qu'il en soit, on admit pour la longueur du mètre 443 lignes et $\frac{296}{1000}$ de l'ancienne toise de France ; et un mètre de platine qui, à la température de 0°, avait cette longueur, fut construit par les soins de l'Académie pour servir d'*étalon*.

Le fameux astronome Delambre, l'un des commissaires chargés de mesurer le méridien, avait reconnu des erreurs dans les calculs sur lesquels reposait cette détermination du mètre, et, de sa pleine autorité, il avait changé les résultats reconnus par la loi. Les corrections adoptées par les savants depuis cette époque, et indiquées dans la plupart des ouvrages, laissent

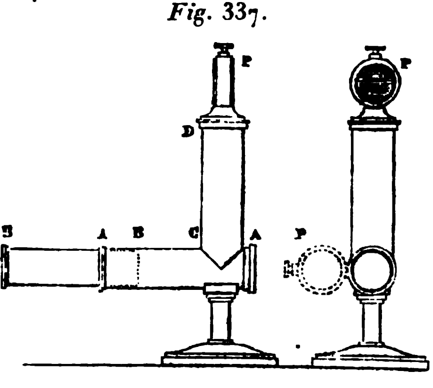
encore quelque chose à désirer; et il n'y a pas long-temps que les savantes recherches d'un physicien que nous avons déjà cité dans cet ouvrage, de l'auteur de la *Petite Physique du Globe*, l'ont conduit à une nouvelle estimation du mètre plus exacte que celles qu'on avait données avant lui. Cette estimation résulte de la comparaison des mesures des arcs du méridien faites jusqu'ici; elle est de 443 lignes 39/100.

Ce serait à tort qu'on tirerait de ce qui précède, cette conséquence, que le mètre admis en France doit être changé, et avec lui tout notre système de mesures nouvelles. Sans doute le mètre de 443 lignes 296/100 n'est pas la dix millionième partie du quart du méridien, quand on le prend à la température de la glace, comme on le croyait d'abord; mais il correspond exactement à cette fraction quand on suppose qu'il ait reçu un alongement convenable par une élévation de quelques degrés.

SAINTE-PREUVE.

DÉCOLORIMÈTRE. (*Chimie industrielle.*) Lorsqu'il s'agit de déterminer la valeur réelle d'un charbon décolorant, il faudrait pouvoir le faire agir dans des circonstances données, sur une liqueur étalon qui pût toujours être reproduite: c'est une difficulté qui n'a encore pas encore été surmontée entièrement; cependant l'appareil que M. Payen a fait connaître sous le nom de *décolorimètre*, peut être utilement employé. Nous le décrirons ici, en renvoyant à l'article NOIR ANIMAL, ce qui a rapport aux divers moyens que l'on peut mettre en usage pour parvenir au même but.

Fig. 337.



Le décolorimètre se compose d'un tube horizontal en cuivre AA, *fig.* 337, dans lequel entre fortement un autre tuyau de même substance BB ouvert par cette extrémité. Les deux extrémités opposées des deux tubes sont fermées par des disques en verre. Sur la

paroi supérieure du tube horizontal se trouve un autre tube en cuivre CD et un petit cylindre aussi en métal P, et portant deux disques en verre placés à un centimètre de distance, et fixés à un pas de vis destiné à le placer au-dessus ou sur le côté de l'instrument. On remplit ce petit cylindre de liqueur d'épreuve par une ouverture qui se ferme au moyen d'un bouchon en cuivre rodé.

On verse un centilitre de liqueur dans un flacon contenant un peu plus d'un litre, et on se sert d'une partie du litre d'eau mesurée pour rincer la mesure, et on en ajoute le reste à la liqueur qui renferme 10 grammes de liqueur d'épreuve sur 1010 : elle sert à faire dix essais.

On pèse 2 grammes du charbon à essayer : on l'introduit dans un flacon de 120 grammes environ avec un centilitre de liqueur d'épreuve étendue; on l'agite une minute, et on la verse sur un filtre, sur lequel on la passe une seconde fois : on verse alors cette liqueur dans le tube vertical du décolorimètre, et on tire la tige horizontale en plaçant l'extrémité à la lumière, jusqu'à ce que l'intensité de la teinte de la liqueur soit la même que celle de la dissolution de caramel placée dans le petit cylindre; au moyen de l'échelle gravée sur la tige de l'instrument on connaît l'écartement des disques de verre. Si cet écartement n'était que de 10 millimètres, le charbon n'aurait pas décoloré, puisque l'intensité de la teinte serait la même dans la liqueur traitée par le charbon que pour la dissolution de caramel.

Le meilleur NOIR ANIMAL décolore une quantité de liqueur d'épreuve qui oblige de tirer le cylindre jusqu'à la troisième division; les noirs d'os du commerce sont entre ce degré et le deuxième; les noirs végétaux entre le premier et le second.

Pour bien juger de la teinte de la liqueur on se sert d'un rouleau de papier, de la longueur et du diamètre du cylindre horizontal que l'on applique contre celui-ci.

Pour obtenir un décilitre de liqueur, on remplit le tube vertical du décolorimètre avec la dissolution de caramel : on tire le cylindre horizontal jusqu'à la dixième division, et après avoir retiré l'excès de liqueur du tube vertical, on pousse le tube horizontal jusqu'au fond, et on fait couler la liqueur dans le flacon contenant le noir à essayer.

La dissolution de caramel se prépare en comparant sa teinte

avec celle de la liqueur qui est renfermée dans le petit cylindre qui se vend avec l'instrument, ou bien en l'essayant avec du noir bien pulvérisé fait au moyen d'os propres, en l'amenant au point que nous avons indiqué précédemment.

H. GAULTIER DE CLAUBRY.

DÉCOUPEUR. DÉCOUPOIR. DÉCOUPURE. (*Technologie.*) Le découpoir est un moyen de faire, très prompt, très économique. Dans certaines professions, il est la cheville ouvrière; dans d'autres il n'est employé qu'accidentellement. A mesure que l'industrie fait des pas en avant, elle fait de plus en plus l'emploi du découpoir, qui malheureusement n'est pas encore employé autant qu'il devrait l'être. La première chose que doit faire un ouvrier intelligent lorsqu'une pièce plate lui est présentée, c'est de voir si le découpoir n'a rien à y faire. A Paris, plusieurs ateliers sont maintenant uniquement consacrés à la découpure. Les instruments qui les garnissent sont des presses à balancier de diverses formes, de gros marteaux à deux têtes, nommés masses, d'autres marteaux plus petits, des billots, des masses en plomb sur lesquelles se font certaines découpures.

Lorsque la découpure se fait sur des matières tendres, telles que le buffle, le cuir, le drap, les peaux, les toiles, le carton et même le papier, une masse ou même un marteau sont suffisants pour opérer la division des matières; les presses à balanciers servent pour découper les tôles d'acier, de fer, de cuivre, le fer-blanc. L'outil qui fait la section se nomme *emporte-pièce*, lorsque suivant un dessin quelconque, il doit cerner et enlever la pièce; il prend le nom de *couteau* lorsqu'il doit couper, soit d'un coup, soit à plusieurs reprises, les morceaux non cernés qui sortent comme rognures ou déchets. Supposons qu'il s'agisse, par exemple, d'enlever un disque dans une planche carrée, on se servira d'un emporte-pièce circulaire, et l'on aura produit deux morceaux, 1° le disque plein, 2° le disque vide dans un carré plein. Dans ce cas, que ce soit le disque plein qu'on veuille produire, ou ce que soit le carré plein avec un disque vide, ce sera toujours l'*emporte-pièce* qui sera employé. Mais si on a seulement besoin d'un disque plein, inscrit exactement dans un carré, on emploiera le *couteau* quart de rond, qui en quatre coups fera tomber les quatre coins du carré et produira

cinq morceaux dont un, le disque, servira seul, tandis que les quatre coins tomberont dans les rognures.

Les couteaux et emporte-pièces se font tout en acier : on ne trempe dur que la partie qui coupe, et encore cela dépend-il de la matière à couper. Pour les matières tendres on fait revenir gorge de pigeon; pour les matières dures, on fait revenir jaune d'or les parties du tranchant, et couleur bleue les autres parties. Quant à l'affûtage, il y a trois modes de le faire, selon les matières et selon les cas. Lorsque la pièce enlevée est découpée dans une matière dure, et qu'elle doit ensuite être replanie au marteau et repassée à la lime, on affûte l'emporte-pièce en dedans et en dehors (en fermoir). Il est alors plus résistant, pas aussi sujet à s'ébrécher ; mais les pièces enlevées sont bisotées, et la matière est refoulée en dehors et en dedans. Si l'on veut enlever un trèfle plein, il arrive qu'il se gondole et qu'il demeure pris dans l'emporte-pièce. D'une autre part, si c'est un trèfle à jour qu'on veuille produire, les bords ont besoin d'être redressés et régularisés avec la lime. Pour parer à cet inconvénient, on fait des emporte-pièces dont le biseau se trouve situé en dedans ou en dehors, selon qu'on veut sacrifier la pièce pleine enlevée ou la planche de métal dans laquelle elle est prise. Si, par exemple, il s'agit de découper à jour une planche de cuivre, devant servir à faire la galerie d'un quinquet, les pleins devront être sacrifiés, afin de conserver la pureté du dessin pour la planche de cuivre : dans ce cas, le biseau de l'emporte-pièce sera en dedans ; il serait en dehors s'il s'agissait d'enlever des pièces régulières dans une planche dont l'excédent entrerait dans les déchets.

Quand on agit avec la force du balancier, la forme de l'emporte-pièce n'est plus la même; on ne coupe plus, on chasse le métal; les vides sont représentés par un poinçon plat, à vive-arête, qu'on nomme *piston*, entrant dans un vide de même dessin nommé *lunette*. Alors plus de biseau en dedans ni en dehors, ni double biseau : on défonce la planche par la force de la percussion ; les pièces enlevées tombent en dessous de la lunette. Lorsque le dessin est continu, on ne change ni le piston ni la lunette; mais on pousse la planche sous le balancier, et, au moyen de repères, le dessin se continue non interrompu,

comme s'il était le produit d'une emiette ou d'un piston de toute la longueur de la pièce.

Tous les jours l'art du découpeur prend un accroissement nouveau : il n'est pas encore ce qu'il doit être si l'industrie suit toujours une marche progressive ; alors surgiront de nouveaux procédés ; alors des simplifications permettront de faire entrer le découpoir dans tout atelier un peu considérable. L'artisan se dérange difficilement, il préfère souvent passer le double de temps à faire chez lui ce qu'il ferait faire plus régulièrement et avec économie dans un autre établissement : c'est ce qui a été cause du peu de succès des entreprises de *dressage* et *bouvetage* qui ont été tentés dans plusieurs quartiers de Paris : la commande a manqué, encore bien que ces machines offrissent des avantages réels sous le rapport du prix et de la perfection des produits ; espérons qu'il n'en sera pas de même du découpoir : l'activité des établissements actuellement en vigueur nous porte à croire que nos vœux ne seront point déçus. Le succès de cette manière d'opérer serait encore bien plus assuré, si, comme nous venons de le dire, la simplification de l'appareil permettrait son introduction dans les boutiques. L'ouvrier ayant chez lui les moyens de faire vite et bien, s'appliquerait à chercher dans son ouvrage des cas d'applications, tandis qu'actuellement il n'a recours à ce moyen que lorsque absolument il ne peut pas faire autrement.

PAULIN DESORMEAUX.

DÉCOUVERTES. *V.* BREVETS.

DÉCREUSAGE. *V.* SOIE.

DÉCUIRE. *V.* SIROPS.

DÉDORURE. (*Technologie.*) Lorsque des bronzes dorés sont, par une raison quelconque, hors de service, la valeur du métal qui les recouvre ne permet pas de l'abandonner. Si on fondait la masse entière pour l'affiner ensuite, le prix de revient de l'opération surpasserait celui de l'or que l'on pourrait retirer : on n'arriverait pas à un meilleur résultat en dissolvant le cuivre par les acides, la quantité d'or ne pouvant pas couvrir les frais.

[illegible]

les ouvriers qui se livrent à ce genre d'industrie par le moyen de divers mélanges qu'ils appliquent à la surface du bronze doré avant de le soumettre à l'action de la chaleur.

On délaie dans de l'eau ou du vinaigre 2, 4 à 6 parties de soufre et 1 de sel ammoniac, dont on recouvre la surface de la pièce à dédorer : lorsqu'elle est sèche, on donne une nouvelle couche; certains ouvriers ajoutent au mélange, du nitre ou du borax. On porte la pièce ainsi couverte sur une grille, à un feu qui n'est pas très ardent; et, quand elle rougit, on la plonge dans l'acide sulfurique très faible; si les écailles ne se séparent pas bien, on frappe la pièce, ou même on la râcle, et ensuite on la gratte bosse au-dessus d'une terrine remplie d'eau.

Quand la pièce n'est pas découverte dans tous les points, on recommence l'opération.

La surface du cuivre se sulfure légèrement, et la couche d'or qui y est appliquée s'en détache par l'action de l'acide; mais comme le soufre se volatilise, en partie, avant la température à laquelle il pourrait réagir par le cuivre, l'opération est assez incomplète, et d'ailleurs ce métal se trouve rongé inégalement, de sorte que les pièces dédorées ne pourraient servir de nouveau. M. D'Arcet a modifié ce procédé de manière à le rendre plus avantageux; il fait rougir la pièce à dédorer, la roule dans du soufre en poudre et la porte au feu, puis la plonge dans l'acide comme précédemment; par ce moyen l'action est beaucoup plus uniforme; l'or se sépare et la pièce de cuivre se trouve bien découverte.

Ce procédé est beaucoup moins avantageux que celui que nous allons décrire, et dont M. D'Arcet s'est servi pour dédorer, en 1814, une grande quantité d'aigles en bronze dont le poids s'élevait à 1200 kilogr.

On place les pièces dédorées dans une moufle, un four à poterie ou un tuyau de fonte ouvert par ses deux extrémités et chauffé tout autour; sur une plaque de fonte chauffée en-dessous, ou enfin sur une couche de charbon de bois ou de coke; quand on s'aperçoit que la couche d'oxyde est assez forte, on plonge la pièce dans l'acide sulfurique faible pendant quelques heures et on la gratte bosse dans l'eau : si l'opération a été bien conduite, la feuille d'or se sépare avec une faible couche

de cuivre, et le bronze est si peu déformé, qu'on peut alors le bronzer et qu'il est susceptible de servir comme s'il était neuf.

On recueille avec soin la matière qui se trouve au fond du vase dans lequel on a opéré, et on la traite pour en retirer l'or par l'un des procédés qui seront indiqués à l'article DOREUR.

Pour se préserver de tout accident, l'ouvrier doit travailler sous la forge de doreur et y activer la ventilation.

H. GAULTIER DE CLAUBRY.

DÉFÉCATION. *V.* SIROPS.

DÉFONCEMENT. (*Agriculture.*) Le défoncement des terrains destinés à la culture, s'il était bien compris et judicieusement exécuté serait, sans contredit, une des parties les plus importantes de l'art agricole. J'y mets cette restriction, parce que, si défoncer c'est déplacer le fond, il en résulte qu'il est des cas où il est sans doute nuisible de ramener ce fond à la superficie ou de le mélanger, tels que celui, par exemple, où le sous-sol présente un tuf ou une argile ténace, impropres à la végétation; mais lorsqu'un sol cultivé est uniquement composé de bonne terre végétale, à la partie la plus profonde de laquelle il ne manque que d'être ramenée à un état convenable d'ameublissement et de perméabilité, et d'être exposée aux influences atmosphériques, pour développer toute sa fertilité naturelle, non-seulement on obtient, par le défoncement, ce double résultat, mais encore on ramène sous l'action de l'air des parties non épuisées, dont le terreau soluble fournit abondamment à la nutrition des plantes.

Généralement, un défoncement à deux pieds suffit dans le plus grand nombre des cultures, ainsi que dans la plantation des bois. Il est cependant des jardins légumiers, des vergers, des pépinières où l'on défonce jusqu'à trois et quatre pieds de profondeur.

Dans une terre légère, le défoncement peut s'opérer à la bêche. On ouvre en avant de soi une jauge au fond de laquelle on laisse tomber la première levée du fer de bêche de la seconde tranchée. On jette la terre du second fer de bêche et celle du troisième s'il y a lieu, dessus la première, en favorisant, par quelques coups du tranchant de l'outil la division et le mélange des couches successives, et l'on continue ainsi. La jauge qui se

retrouve alors à l'extrémité du défoncement se comble avec la terre de la jauge du départ, que l'on ramène à la brouette. Si le sol est argileux, serré et compact, on emploie l'espèce de pioche que l'on nomme *tournée,* et l'on rejette la terre à la pelle dans la jauge qui doit avoir au moins trois pieds de large; en ayant soin, comme quand on se sert de la bêche, que les différentes couches du sol soient bien mélangées, que les mottes trop grosses soient cassées ou divisées avec la tête ou la pointe de l'outil, et que la tranche soit toujours perpendiculaire sur toute la profondeur convenue du défoncement.

Les LABOURS *profonds* qu'on obtient à l'aide de la charrue, ne sont pas précisément des défoncements, mais ils en approchent beaucoup par leurs bons effets dans les sols qui sont de nature à les recevoir. C'est une pratique que ne sauraient trop encourager les *comices agricoles* qui se forment aujourd'hui de toutes parts. Un seul trait de soc peut atteindre une profondeur de onze à douze pouces; et l'on peut faire passer le soc une seconde fois dans le même sillon. Dans ce cas, il faut quelque temps pour que le sol devenu par ce déchirement profond trop poreux ou trop cru, soit propre à la culture du blé, mais il l'est éminemment à celle des racines, et les soins que celles-ci exigent rapprochent doucement les molécules de la terre sans lui faire perdre la plus grande perméabilité que les *labours profonds* lui ont procurée, et dont les céréales profitent ensuite avec un grand avantage. C'est par des considérations de même nature que la meilleure saison pour les défoncements est l'entrée de l'hiver. *Voyez* LABOUR. SOULANGE BODIN.

DÉFRICHEMENT. (*Agriculture.*) Le défrichement diffère du défoncement en ce qu'il s'arrête à la superficie cultivable des sols, et tend seulement à les mettre en état de recevoir les différents végétaux soumis à la culture artificielle, en les débarrassant d'abord de ceux qui y croissaient *naturellement.* Sous ce point de vue général et élevé, le retournement d'un sol qui était précédemment couvert de graminées cultivées en prairies, d'arbres exploités en bois, pour le convertir en terre de labour, n'est pas précisément un défrichement; c'est un travail de rotation, un assolement décennal ou séculaire. On défriche tous les jours, pour semer ou planter immédiatement, des forêts qui

défricher ses bois qu'après en avoir fait préalablement la déclaration à la sous-préfecture, au moins six mois d'avance. Cette déclaration doit indiquer le nom, la situation et l'étendue de bois qu'il se propose de défricher. Pendant ces six mois, l'administration (celle des Forêts) peut faire signifier au propriétaire son opposition au défrichement. Dans les six mois, à dater de cette signification, il doit être statué sur l'opposition par le préfet, sauf recours au ministre des finances.

Si, dans les six mois après la signification de l'opposition, la décision du ministre n'a pas été rendue et signifiée au propriétaire des bois, le défrichement peut être ordonné. (*Idem*, art. 219.—*Ord. royale*, du 1er août 1827, art. 192.)

La loi seule a pu entraver la faculté de défricher des bois, et porter ainsi atteinte à un droit de propriété. Lors donc que le propriétaire a fait, six mois à l'avance, sa déclaration de l'intention de défricher, il faut, pour que le défrichement soit prohibé ou punissable, qu'il survienne dans ce même délai une opposition de l'administration des Forêts, et que cette opposition soit signifiée au propriétaire. Toutes autres marques d'improbation administrative notifiées au propriétaire, telles, par exemple, qu'un arrêté du préfet s'opposant au défrichement, seraient insuffisantes. C'est ce qu'a jugé la Cour de cassation, par un arrêt du 15 mai 1830.

En cas de contravention à l'article 219 ci-dessus, le propriétaire est condamné à une amende calculée à raison de cinq cents francs au moins et de quinze cents francs au plus par hectare de bois défriché, et, en outre, à rétablir les lieux en nature de bois, dans le délai fixé par le jugement. Ce délai ne peut excéder trois années (*Cod. forest.*, art. 220.)

Faute par le propriétaire d'effectuer la plantation ou le semis dans le délai fixé par le jugement, il y est pourvu à ses frais par l'administration Forestière, sur l'autorisation préalable du préfet, qui arrête le mémoire des travaux faits et le rend exécutoire contre le propriétaire. (*Idem*, art. 221.)

Les dispositions ci-dessus sont applicables aux semis et plantations exécutées par suite de jugements, en remplacement de bois défrichés. (*Idem*, art. 222.)

Sont exceptés des dispositions de l'article 219 : 1° les jeunes

bois pendant les vingt premières années après leurs semis ou plantations, sauf le cas prévu en l'article précédent;

2° Les parcs ou jardins clos et attenant aux habitations;

3° Les bois non clos, d'une étendue au-dessous de quatre hectares, lorsqu'ils ne font pas partie d'un autre bois qui compléterait une contenance de quatre hectares, ou qu'ils ne sont pas situés sur le sommet ou la pente d'une montagne. (*Idem*, art. 223.)

Les actions ayant pour objet les défrichements commis en contravention aux dispositions ci-dessus, se prescrivent par deux ans, à dater de l'époque où le défrichement a été consommé. (*Idem*, art. 224.) A. TRÉBUCHET.

DÉGOMMAGE. *V*. SOIE.

DÉGRAISSEUR. (*Technologie*.) Les vêtements, plus particulièrement que beaucoup d'autres objets, sont exposés à se trouver tachés par le contact d'un assez grand nombre de substances que mille occasions peuvent y porter. Les moyens à employer pour les faire disparaître plus ou moins complétement, dépendent de la nature du tissu et de celle des taches qui peuvent s'y trouver. Les ouvriers qui se livrent à ce genre d'industrie parviennent, dans la plupart des cas, à les enlever; cependant un certain nombre de corps peuvent altérer assez fortement la couleur, pour qu'il soit à peine possible et quelquefois même tout-à-fait impossible d'en rétablir la teinte. Ainsi les liqueurs acides font passer un grand nombre de couleurs à une teinte particulière. Lorsque l'action n'a pas été trop long-temps prolongée et que les couleurs sont solides, il est souvent possible de les faire revenir à leur teinte primitive par le moyen de différents agents; mais si la couleur est fugace, elle est profondément altérée et ne peut être rétablie; ainsi l'acide nitrique, par exemple, fait passer toutes les couleurs à un jaune qu'il est impossible de détruire.

Dans la plupart des cas, les taches sont produites par des substances grasses qui, si elles n'étaient pas mêlées avec d'autres matières, seraient facilement enlevées au moyen de légères dissolutions savonneuses ou alcalines; mais la poussière qui s'attache aux différents vêtements rend plus difficile leur séparation, et si de la boue, des oxydes et des sulfures métalliques, comme dans

le cambouis provenant des roues des voitures, ou d'autres substances analogues, s'y rencontrent en même temps, on parvient avec peine à les enlever en entier.

Nous ferons connaître brièvement les moyens les plus simples pour nettoyer les étoffes. Ceux qu'intéresseraient des détails étendus sur ce sujet pourraient recourir à l'*Art du dégraisseur*, par Lenormand.

Les tissus blancs en coton, laine, chanvre ou lin, peuvent être lavés, et se prêtent le plus facilement au nettoyage; on peut les traiter de la manière suivante:

Les taches de fruits s'enlèvent par un léger lavage à l'eau, en exposant ensuite la place à l'action de l'acide sulfureux que l'on obtient en brûlant, au-dessous, quelques allumettes ou un peu de soufre.

Les taches d'encre récentes disparaissent par l'emploi d'eau de Javelle légère ou d'un peu de sel d'oseille; mais celles qui sont anciennes, ou les taches de rouille, exigent l'emploi de moyens particuliers: le suivant ne manque jamais son effet. On imbibe d'eau la place tachée, on la fait reposer sur une cuillère ou quelque autre objet en étain, et après y avoir répandu un peu de sel d'oseille, on verse dessus un peu d'eau bouillante; après un instant de contact, on frotte légèrement et on passe dans l'eau chaude; si la tache n'a pas complétement disparu, on renouvelle l'action et l'on parvient à la détruire entièrement.

Au lieu de sel d'oseille on peut employer l'acide oxalique qui produit encore une action plus forte.

Si l'étoffe sur laquelle il existe des taches d'encre était colorée en totalité ou sur quelques points, il serait impossible de les enlever sans altérer la couleur: on parviendrait cependant à la moindre altération possible, en se servant d'une dissolution d'acide oxalique avec laquelle on imbiberait légèrement la tache au moyen d'un pinceau, en ayant soin de laver promptement après avec de l'eau tiède, et renouvelant la même action à diverses reprises si cela était nécessaire.

Les taches de graisse et d'huile s'enlèvent facilement sur les divers tissus, soit avec les pierres à détacher, soit avec du savon sec que l'on passe sur l'endroit taché, soit avec de faibles disso-

lutions de savon ou de soude que l'on y répand au moyen d'une brosse.

Les acides végétaux, comme le jus de citron, d'oranges, etc., produisent souvent sur les étoffes de soie, des taches jaunâtres que l'on peut faire disparaître dans beaucoup de cas, en les imprégnant, au moyen d'un pinceau, avec une légère eau ammoniacale, ou mieux avec un peu de carbonate d'ammoniaque, parce que, susceptible de saturer les acides, il n'attaque pas sensiblement les couleurs, ce que fait souvent l'ammoniaque, même très faible.

On fait fréquemment usage de quelques huiles volatiles pour enlever des taches de graisse sur la soie. Celle de térébenthine, comme la moins chère, est employée le plus ordinairement, mais son odeur se conserve long-temps; l'huile de citron serait bien préférable si son prix n'était pas trop élevé. Ces huiles dissolvent facilement les matières grasses et les rendent susceptibles de s'imbiber ensuite dans du papier non collé, par exemple, que l'on comprime dessus avec un fer légèrement chauffé. En renouvelant à plusieurs reprises la même action, on parvient à enlever complétement la tache, dont il faut ensuite couvrir la place avec des cendres tamisées ou de la terre glaise en poudre.

La cire pure s'enlève facilement de dessus les étoffes en les imbibant d'alcool ou de liquides alcooliques, comme l'eau de Cologne, de mélisse, etc.; ce n'est pas en dissolvant la cire que l'alcool agit, mais en pénétrant le drap et faisant soulever l'écaille de cire : si cette substance était mêlée, comme cela arrive très souvent, avec du suif, la tache ne disparaîtrait pas entièrement, la matière grasse ne pouvant être enlevée que par les moyens indiqués précédemment.

Les taches de matières grasses mêlées d'autres substances, comme l'oxyde de fer qui existe dans le cambouis, ne peuvent être enlevées en une seule opération. Au moyen de savon ou de liqueurs légèrement alcalines, on parvient à séparer la matière grasse et on enlève ensuite le fer au moyen de crême de tartre.

La liqueur qui dégoutte souvent des tuyaux de poêles forme des taches qui ne peuvent être enlevées que par plusieurs opé-

rations successives; on commence par laver à l'eau tiède la partie tachée; on fait ensuite usage de savon et d'alcali et enfin de crême de tartre.

Les taches de café s'enlèvent avec du gaz sulfureux après un lavage à l'eau tiède; si l'étoffe sur laquelle elles se rencontrent est d'une couleur facilement altérable, on doit employer le gaz avec beaucoup de précaution.

Dans un grand nombre de cas, il suffit, pour le drap, de frotter les taches de graisse avec un peu de pierre à détacher délayée, de laisser sécher et de brosser : les couleurs fugaces sont facilement altérées par ce moyen. Toutes les ARGILES SMECTIQUES et beaucoup de CRAIES peuvent être employées, mais on les prépare quelquefois d'une manière particulière pour cet usage : voici la composition qui a été indiquée par M. Lenormand.

On délaie dans l'eau de la terre à foulon pour en séparer le sable qu'elle peut contenir, on décante l'eau qui la tient en suspension, et on laisse sécher. A un kilogramme de terre on ajoute 250 grammes de carbonate de soude, autant de savon et huit jaunes d'œufs battus dans 250 grammes de fiel de bœuf. On broie sur le porphyre la soude et le savon auxquels on ajoute peu à peu le fiel de bœuf dans lequel on a mêlé les jaunes d'œufs : quand le mélange est bien homogène on le moule en boules ou en tablettes, qu'on laisse sécher et dont on râcle de petites quantités pour les délayer au moment d'en faire usage.

On se sert enfin, avec un grand avantage, de fiel de bœuf pour enlever un grand nombre de taches. Ce liquide ne réagit pas sur les couleurs; mais comme il éprouve facilement une altération putride, il donne souvent aux tissus une odeur désagréable qui se conserve long-temps; on sait cependant que cette altération est assez limitée, et le fiel peut ensuite se garder sans décomposition. Le fiel de bœuf ne s'emploie jamais pur, on l'étend toujours de son volume d'eau au moins; on en imprègne les taches, et après avoir frotté à plusieurs reprises l'étoffe, on lave.

Lorsque les taches de graisse sont anciennes et qu'elles ont pénétré dans le tissu, et sur-tout quand l'huile est mêlée avec diverses substances, comme dans la peinture, il faut, assez souvent, les couvrir de beurre et chauffer légèrement pour

l'imbiber, après quoi on les enlève avec les pierres à détacher.

Lorsqu'on travaille sur des parties de vêtements détachées, il faut, après les avoir mouillées, les attacher sur un cadre recouvert de drap ou d'une toile : les étoffes de soie et les rubans ont besoin d'être lustrés. Pour lustrer les étoffes, on passe dessus une légère eau de gomme adragant et on attache à la rame. Pour les rubans on emploie une dissolution également légère de colle de poisson et on les passe ensuite entre deux feuilles de papier sous un fer chaud.

Si des taches ont été enlevées sur une étoffe teinte en cramoisi, il y reste de petites marques d'un ton vineux. On les ramène à la couleur primitive en les imbibant d'un peu de jus de citron en les frottant avec de la râpure d'écorce de ce fruit.

H. Gaultier de Claubry.

DÉGROSSIR. (*Technologie.*) Faire une première ébauche de l'ouvrage qu'on se propose de faire. C'est l'opération qui vient en second après celle du débitage. Lorsqu'un morceau de pierre, de bois, de fer, est débité, on commence à enlever promptement avec des outils destinés à cet usage, les parties de matière qui évidemment ne doivent point entrer dans la forme de l'objet qu'on veut faire. Dans la charpenterie, c'est avec la hache qu'on dégrossit ; dans la menuiserie, avec le fermoir et le maillet ; dans la serrurerie, avec une grosse lime carrée, nommée *carreau* : depuis quelque temps une méthode de dégrossir, très avantageuse, est employée dans les ateliers de serrurerie, c'est de dégrossir avec le ciseau à froid, dit *burin*, d'où le verbe *buriner*, toutes les fois que cela est praticable ; le tourneur dégrossit avec une grosse gouge, etc., etc. En général, on entend par ce mot, donner une forme préparatoire approchant le plus possible de la forme définitive. Un *dégrossi* bien fait est une chose désirable sous le rapport de l'économie du temps et des outils ; il n'y a que les bons ouvriers qui fassent sûrement et promptement cette opération importante. Dans la sculpture elle est confiée aux aides parce que leur temps est moins précieux, mais après toutefois que la main du maître a tracé ce qu'il faut faire tomber.

Paulin Desormeaux.

DÉLAISSEMENT. (*Législation commerciale.*) L'objet du

contrat d'assurance est, comme on l'a vu au mot Assurances, de garantir le commerce, moyennant une prime, des *risques et fortunes de mer* que doivent courir un vaisseau et les marchandises qu'il contient.

L'action qui naît de ce contrat et qui est exercée par l'assuré contre l'assureur, est de nature différente. En effet, si le navire et les marchandises n'ont éprouvé que des dommages, des détériorations appréciables, l'indemnité due à l'assuré est calculée en raison de ces dommages; c'est ce que nous avons vu au mot Avarie. Si, au contraire, le navire et les marchandises sont entièrement ou presque entièrement perdus, il n'y a plus alors d'appréciation possible du dommage, et l'assuré peut réclamer des assureurs la valeur totale de ces objets, en les leur abandonnant toutefois : c'est ce qu'on appelle le *délaissement*, action réglée par les articles 369 à 396 du Code de Commerce. L'action en délaissement que l'on peut appeler *extraordinaire*, en quelque sorte hors du droit commun, puisqu'elle force l'assureur à devenir, malgré lui, propriétaire de choses qu'il n'a ni voulu, ni entendu acheter, et qui n'a été introduit que dans l'intérêt du commerce maritime, est circonscrite dans les limites fixées par la loi, qui a spécifié les cas dans lesquels, seuls, elle peut être exercée. Remarquons, en outre, que l'assuré a toujours le droit d'opter pour l'action en avarie, s'il pense qu'elle lui sera plus avantageuse, mais que ce choix entre les deux actions ne lui est permis que lorsqu'il est dans un des cas prévus pour l'exercice de l'action en délaissement.

Le délaissement des objets assurés ne peut être fait que dans les cas de prise, de naufrage, d'échouement avec bris; d'innavigabilité par fortune de mer; d'arrêt d'une puissance étrangère, ou d'arrêt de la part du gouvernement après le voyage commencé, mais non avant le voyage commencé; de perte ou de détérioration des effets assurés, si la détérioration ou la perte vont, au moins, à trois quarts. Tous les autres dommages sont réputés avaries, et se règlent, entre les assureurs et les assurés, à raison de leurs intérêts. (*Cod. de Com.*, art. 369 à 371.)

En cas de naufrage ou d'échouement avec bris, l'assuré doit, sans préjudice du délaissement à faire en temps et lieu, travailler au recouvrement des effets naufragés. Sur son affirma-

tion, les frais de recouvrement lui sont alloués jusqu'à concurrence de la valeur des effets recouvrés. (*Id.*, 381.)

Le délaissement, à titre d'innavigabilité, ne peut être fait si le navire échoué peut être relevé, réparé et mis en état de continuer sa route pour le lieu de sa destination. Dans ce cas, l'assuré conserve son recours sur les assureurs, pour les frais et avaries occasionés par l'échouement. Si le navire a été déclaré innavigable, l'assuré sur le chargement est tenu d'en faire la notification dans le délai de trois jours de la réception de la nouvelle. Le capitaine est tenu, dans ce cas, de faire toutes diligences pour se procurer un autre navire, à l'effet de transporter les marchandises au lieu de leur destination. L'assureur court alors les risques des marchandises chargées sur un autre navire, jusqu'à leur arrivée et leur déchargement. L'assureur est tenu, en outre, des avaries, frais de déchargement, magasinage, rembarquement, de l'excédent du fret et de tous autres frais qui ont été faits pour sauver les marchandises, jusqu'à concurrence de la somme assurée. Si, dans les délais dont il va être question ci-après pour les délaissements en cas d'arrêt, le capitaine n'a pu trouver de navire pour recharger les marchandises et les conduire au lieu de leur destination, l'assuré peut en faire le délaissement. (*Id.*, art. 389 à 394.)

Remarquons ici que l'innavigabilité est un des événements maritimes que le capitaine doit faire constater régulièrement; que c'est aux tribunaux de commerce qu'il appartient de statuer sur ce fait, et que la déclaration d'innavigabilité que pourraient avoir faite les agents de la marine, ne serait point une règle qu'ils fussent tenus de suivre; qu'en conséquence ils pourraient, sans excéder les limites de leurs attributions, déclarer qu'un vaisseau est navigable lors même qu'il a été déclaré innavigable par le commissaire de la marine. (*Arrêt de la Cour de cassation*, du 3 août 1821.)

L'un des cas dans lesquels le délaissement peut être fait, est, ainsi que nous l'avons dit plus haut, la perte ou la détérioration des effets assurés, si la détérioration ou la perte va au moins à trois quarts. La perte proprement dite est facile à déterminer; mais il n'en est pas de même de la détérioration, et la mission des experts est, dans ce cas, difficile à remplir. « Il

faut, dit M. Pardessus, qui a donné à ce sujet d'excellentes règles dans son Cours de droit commercial, évaluer, en quelque lieu qu'on la suppose, la marchandise, comme si elle n'avait éprouvé aucune détérioration par fortune de mer, et déterminer la valeur de cette même marchandise dans ce lieu, en l'état où elle a été réduite par les événements sur lesquels l'assuré fonde sa demande de délaissement. La différence constitue la perte; et selon qu'elle est, ou non, des trois quarts, le délaissement est ou n'est pas admis. Les experts chargés de cette opération doivent donc raisonner abstractivement, sans examiner d'où vient la chose assurée, ni combien il en a pu coûter de fret ou autres dépenses qui ne sont pas au compte des assureurs, pour l'amener du lieu où elle a été expédiée à celui où se fait l'estimation. Ils doivent faire une véritable opération algébrique, dont l'objet est de déterminer des rapports de choses les unes avec les autres en elles-mêmes. »

Le délaissement des objets assurés ne peut être ni partiel, ni conditionnel. Il ne s'étend qu'aux effets qui sont l'objet de l'assurance et du risque. (*Idem* , art. 371 et 372.)

Le délaissement doit être fait aux assureurs, 1° *dans le terme de six mois*, à partir du jour de la réception de la nouvelle de la perte arrivée aux ports ou côtes de l'Europe, ou sur celles d'Asie et d'Afrique, dans la Méditerranée, ou bien, en cas de prise, de la réception de celle de la conduite du navire dans l'un des ports ou lieux situés aux côtes ci-dessus mentionnées; 2° *dans le délai d'un an* après la réception de la nouvelle ou de la perte arrivée, ou de la prise conduite aux colonies des Indes occidentales, aux îles Açores, Canaries, Madère, et autres îles et côtes occidentales d'Afrique et orientales d'Amérique ; 3° *dans le délai de deux ans*, après la nouvelle des pertes arrivées ou des prises conduites dans toutes les autres parties du monde.

Lorsque les délais sont passés, les assurés ne sont plus recevables à faire le délaissement. (Art. 373.)

Dans tous les cas spécifiés ci-dessus, l'assuré est tenu de signifier à l'assureur les avis qu'il a reçus, dans les trois jours de la réception de ces avis. Il peut en même temps faire le délaissement, avec sommation à l'assureur de payer la somme assurée dans le délai fixé par le contrat, ou se réserver de faire le délais-

délaissement, mais bien, au contraire, de délais pendant lesquels il lui est interdit d'exercer cette action. En conséquence, ce n'est qu'après l'expiration de ces délais que l'assuré peut jouir de ceux qui lui sont accordés pour les autres cas par l'article 373 du Code de Commerce. On a voulu ainsi laisser aux assureurs l'espoir de voir cesser l'embargo. Voici quelles sont, à cet sujet, les dispositions de l'art. 387 du Code de Commerce. « En cas d'arrêt de la part d'une puissance, l'assuré est tenu de faire la signification à l'assureur dans les trois jours de la réception de la nouvelle. Le délaissement des objets arrêtés ne peut être fait qu'après un délai de six mois de la signification, si l'arrêt a eu lieu dans les mers d'Europe, dans la Méditerranée ou dans la Baltique; qu'après le délai d'un an, si l'arrêt a eu lieu en pays plus éloigné. Ces délais ne courent que du jour de la signification de l'arrêt. Dans le cas où les marchandises arrêtées seraient périssables, les délais ci-dessus mentionnés sont réduits à un mois et demi pour le premier cas, et à trois mois pour le second cas. »

Pendant les délais portés par cet article, les assurés sont tenus de faire toutes diligences qui peuvent dépendre d'eux, à l'effet d'obtenir la main-levée des effets arrêtés. De leur côté, les assureurs peuvent, ou séparément, ou de concert avec les assurés, faire toutes démarches à même fin.

En cas de prise, si l'assuré n'a pu en donner avis à l'assureur, il peut racheter les effets sans attendre son ordre; mais il est tenu de signifier à l'assureur la composition qu'il a faite, aussitôt qu'il en a les moyens.

L'assureur a le choix de prendre la composition à son compte, ou d'y renoncer; il est tenu de notifier son choix à l'assuré, dans les vingt-quatre heures qui suivent la signification de la composition. S'il déclare prendre la composition à son profit, il est tenu de contribuer sans délai au paiement du rachat dans les termes de la convention, et à proportion de son intérêt; et il continue de courir les risques du voyage, conformément au contrat d'assurance. S'il déclare renoncer au profit de la composition, il est tenu au paiement de la somme assurée, sans pouvoir rien prétendre aux effets rachetés.

Lorsque l'assureur n'a pas notifié son choix dans le délai

susdit, il est censé avoir renoncé au profit de la composition.

Lorsqu'il y a prise, l'assuré peut faire le délaissement, et il n'y a pas lieu d'examiner si la prise est faite ou non conformément au droit des gens. De manière ou d'autre, c'est une fortune de mer, et l'espérance d'une restitution, dans le cas d'une prise injuste, n'est point une raison pour exclure ou retarder l'abandon. *V*. ASSURANCES. — AVARIE. — PRÊT A LA GROSSE.

AD. TRÉBUCHET.

DÉMOLITION (*Construction.*) La marche à suivre pour exécuter une démolition est nécessairement susceptible de varier, en raison non-seulement de la nature des constructions à démolir et de celle des matériaux dont elles peuvent être composées, mais encore de l'usage subséquent qu'on veut faire de ces matériaux. Il est bon sans doute, dans tous les cas, de prendre pour la plus grande conservation de ces matériaux, tous les soins et toutes les précautions qui ne seraient pas susceptibles d'augmenter outre mesure les frais de démolition; mais cela devient d'autant plus important, que les matériaux ont plus de valeur soit par eux-mêmes, soit par les tailles et autres façons qu'ils peuvent avoir reçues et qu'il peut y avoir intérêt de conserver, et sur-tout lorsque, comme cela arrive quelquefois, on a occasion de faire plus ou moins immédiatement le *ré-emploi* de ces matériaux, dans des circonstances, ou à peu près, ou entièrement semblables à celles dans lesquelles ils étaient déjà employés. Le cas où l'on aurait à démolir un édifice pour le reconstruire sur un autre emplacement, mais dans les mêmes dimensions et suivant la même disposition, est nécessairement celui où il peut être convenable de prendre les plus grands soins.

Si donc une démolition a lieu dans la vue seulement de supprimer une construction devenue ou inutile ou hors d'usage, etc., on devra, autant que possible, préférer le mode le plus expéditif, et par conséquent le moins coûteux, et il suffira qu'il fasse éprouver, sur les matériaux, le moins possible de perte et de déchet. On serait alors presque toujours dupe d'y employer des ouvriers payés *à la journée*, c'est-à-dire suivant le temps qu'ils y passeraient, attendu que, à moins qu'ils ne soient parfaitement surveillés et dirigés, ils pourraient perdre ou mal uti-

ne partie de ce temps ; le plus sûr est de faire faire ces de démolitions *à la tâche*, soit d'après la constatation de des quantités et natures des ouvrages à démolir, soit, l'on l'a fait souvent avec succès, d'après celles des ma- provenant de la démolition, le démolisseur ayant alors térêt à les conserver le plus possible. Dans ces différents prix peuvent en être débattus et fixés à l'avance, ou ar- après coup.

est pas impossible, sans doute, d'employer le même mode ation et d'estimation, pour des démolitions dont les maté- doivent être plus ou moins ménagés ou même réemployés les circonstances plus ou moins semblables. Mais il pour- river souvent que le désir de se rendre le prix de *tâche* rofitable ne portât l'ouvrier à se relâcher des soins néces- qu'il en résultât quelque perte sur les matériaux mêmes, moins sur leurs tailles ou autres façons ; et, bien qu'il ne impossible, par un marché bien rédigé, de rendre le responsable de ces sortes d'accidents, dans bien des nature, et sur-tout quand les matériaux ont un cer- ; le plus sûr est d'employer à ces démolitions des choisis avec discernement, bien dirigés et surveillés, à *la journée*.

tous les cas, on ne saurait trop prémunir les ouvriers les accidents auxquels leur imprudence et leur témérité les exposent dans les *démolitions*, plus encore que les *constructions* mêmes ; et cela est sur-tout important celles qu'ils effectuent *à la tâche*, attendu qu'alors ils font efois écrouler à la fois, soit par la *sape*, soit même par s, des portions de constructions très considérables ; ce peut avoir lieu sans danger qu'au moyen de précautions particulières. GOURLIER.

NSITÉS. (*Physique.*) Les corps renferment sous le même plus ou moins de matière, c'est-à-dire, qu'ils sont plus ins denses. Pour obtenir la densité des corps ou leur pe- spécifique, on pèse ces corps sous le même volume : on les densités des gaz à la densité de l'air prise pour unité ; les liquides et les solides, on prend l'eau pour terme de raison.

Densités des gaz. On pèse un ballon de huit à dix litres, successivement vide, plein d'air, et du gaz dont on veut la densité.

Soient P le poids du ballon vide ; P′ celui du ballon plein d'air; P″ celui du ballon plein de gaz soumis à l'expérience. P′—P sera le poids de l'air et P″—P celui du gaz sous le même volume.

Comme les densités sont proportionnelles aux poids, sous le même volume, on aura, en prenant la densité de l'air pour unité, la proportion

$$1 : x :: P'-P : P''-P$$

D'où $x = \frac{P''-P}{P'-P}$

Ainsi, pour avoir la densité d'un gaz, il faut diviser le poids de ce gaz sous un certain volume, par le poids d'un même volume d'air.

Si l'air et le gaz étaient pesés à la même température et à la même pression, l'opération précédente serait parfaitement exacte. Mais il arrive assez rarement que la pression et sur-tout la température ne changent pas, pendant le courant d'une expérience. C'est pourquoi l'on ramène par le calcul tous les résultats à une même température, qui est celle de la glace fondante, et à une même pression, qui est la pression moyenne $0^m,76$.

Soient t la température de l'air et H la pression au moment de l'expérience.

On sait que les poids sont proportionnels aux pressions ; on aura donc, si l'on représente le poids de l'air à $0^m,76$ par X, la proportion suivante :

$$P'-P : X :: H : 0,76 ; \text{ d'où } X = \frac{(P'-P)\, 0,76.}{H}$$

Pour ramener le poids corrigé de la pression à zéro, il faut remarquer que de o à t un certain volume d'air augmenté dans le rapport de 1 à $1 + at$; a étant le coëfficient de la dilatation des gaz, le poids sous le même volume doit décroître dans le même rapport. Ainsi il faudra multiplier le poids corrigé par $1 + at$.

Le poids à zéro sera donc $\frac{(P'-P)\, 0,76 \times (1 + at)}{H}$

On ferait les mêmes corrections pour le gaz, et ce sont les deux poids ainsi corrigés qu'on mettrait dans la première proportion.

C'est en opérant comme nous venons le dire, que MM. Biot et Arago ont trouvé $1^g,299$ pour le poids d'un litre d'air à zéro et $0^m,76$.

L'histoire des aérostats serait naturellement placée ici : il en a été question à l'article Aérostat.

Densités des liquides. On a fait choix d'un grand ballon pour déterminer les densités des gaz, parce qu'ils pèsent peu sous un volume assez notable, par exemple, sous plusieurs litres : les liquides ayant un poids beaucoup plus considérable, on se borne à les peser dans un flacon à l'émeri de la capacité de 30 à 60 grammes.

Soient donc P le poids du flacon plein d'air ; P' celui du flacon plein d'eau, et enfin P'' celui du même bocal, plein du liquide dont on veut la densité : P'—P sera le poids de l'eau ; P''—P celui d'un égal volume du liquide. Si l'on représente la densité de l'eau par l'unité, on aura la densité du liquide par la proportion :

$$1 : d :: P'-P : P''-P.$$

D'où $$d = \frac{P''-P}{P'-P}.$$

La densité de ce liquide, rapportée à l'eau, est donc égale au poids d'un certain volume de ce liquide, divisé par le poids d'un égal volume d'eau. Il est inutile de tenir compte de la pression, parce que les liquides ne sont, pour ainsi dire, pas compressibles. On se dispense de la correction relative à la température, en opérant à une même température. Il est facile de remplir cette dernière condition, en plaçant tous les liquides, ainsi que l'eau pure à laquelle on les compare, dans une grande cuve qu'on entretient à une température constante.

Le procédé que nous venons de décrire est celui qu'on suit dans tous les laboratoires.

Dans quelques cas particuliers, on emploie un autre procédé, lequel est fondé sur le principe d'Archimède. On sait que ce principe consiste en ce qu'un corps plongé dans un fluide perd de son poids, un poids égal au volume de fluide déplacé. On pésera donc un corps successivement dans l'air, dans l'eau et dans le liquide : les pertes qu'il éprouvera dans l'eau et dans le

liquide, seront, la première, le poids d'un volume d'eau égal à celui du corps, et la seconde le poids d'un égal volume du liquide; ainsi il ne restera qu'à poser la proportion précédente.

On néglige toujours dans la pratique, la légère erreur qui provient de l'air du flacon, parce que ce fluide pèse environ 770 fois moins que l'eau; néanmoins voici comme on peut en tenir compte.

Soient P le véritable poids de l'eau contenue dans le bocal, r le rapport entre la densité de l'air et celle de l'eau, c'est-à-dire à peu près $\frac{1}{770}$. $P-Pr$ sera le poids de l'eau diminuée d'un pareil volume d'air; mais, dans notre expérience, le poids trouvé est $P'-P$. On aura donc $P-Pr=P'-P$.

$$\text{D'où } P=\frac{P'-P}{1-r}.$$

Nous ne parlerons pas des autres procédés.

Densités des solides. Le second procédé que nous venons de décrire fournit les densités des solides. En effet, soient P le poids d'un corps dans l'air; P' la perte qu'il éprouve dans l'eau. Cette perte est, comme nous l'avons vu, le poids d'un volume d'eau égal à celui du corps. $\frac{P}{P'}$ sera donc la densité de ce corps.

Nous devons dire qu'on pratique rarement ce procédé : voici celui qu'on suit le plus souvent : soit p le poids d'un corps dans l'air; p' le poids d'un bocal plein d'eau; p'' le poids du bocal plein avec le corps et avec l'eau. $p'+p-p''$ sera le poids de l'eau expulsée par l'introduction du corps : le corps ne fait sortir qu'un volume d'eau égal au sien. $\frac{p}{p'+p-p''}$ représentera nécessairement la densité du corps. Ce procédé est suivi presque constamment.

Si le corps était en poudre, si c'était, par exemple, du sable, du charbon pulvérisé, etc., on devrait placer le flacon contenant l'eau et la poudre, sous la machine pneumatique, afin de faciliter, par le vide, l'expulsion de l'air intérieur.

La plupart des sels, des acides, des bases puissantes, des matières organiques, ont de l'action sur l'eau : il faut prendre dans ces divers cas la densité par rapport à un liquide sur lequel

le corps n'ait pas d'action. Le mercure pourrait servir pour beaucoup de corps. Il suffirait de multiplier la densité trouvée par 13,586, puisque ce métal pèse 13,586 fois plus que l'eau.

Les aréomètres sont des instruments propres à fournir les densités des liquides. (*Voy.* Pèse-Liqueurs.)

Maximum de densité. La plupart des solides et des liquides augmentent d'autant plus de densité, que la température est plus basse. L'eau se soustrait à cette loi générale : ce liquide n'augmente de densité que jusqu'à 4° au-dessus de zéro.

La fixation de la température à laquelle a lieu ce maximum a beaucoup occupé les physiciens. Si les expériences nombreuses que je viens de faire sont exactes, cette température est +4° centigrades. L'eau au-dessous de ce point se dilate par le froid, comme elle se dilate au-dessus par la chaleur, et même un peu plus. J'ai suivi cette dilatation jusqu'à près de 20° au-dessous de zéro.

On sait que l'unité de poids de notre système est celui d'un centimètre cubique d'eau distillée, prise au maximum de densité, et que le litre équivaut au volume de mille grammes du même liquide à la même température. Il est peut-être permis aujourd'hui de douter de l'exactitude de ces déterminations normales.

On explique par la connaissance du maximum de densité, la température, très voisine de 4°, que présentent presque constamment le fond des lacs d'eau douce, alimentés par la fonte des neiges.

Plusieurs physiciens éminents n'ont pas trouvé de maximum de densité dans l'eau de mer. Il résulte des expériences que j'ai faites que ce liquide et toutes les dissolutions salines ont un maximum de densité. Ce maximum baisse plus que le point de congélation, en sorte que bientôt il ne se manifeste qu'autant qu'on maintient la dissolution liquide au-dessous de sa congélation ordinaire. L'eau de mer est déjà dans ce cas, quoiqu'elle ne renferme que 0,037 de matière saline. Ce liquide dans l'état d'agitation gèle à — 2°,55, et ne présente son maximum qu'à — 3°,67, c'est-à-dire, à 1°,12 au-dessous de la congélation.

La table suivante représente la densité des principaux corps.

Eau pure.	1	Arsenic.	8,31	Soufre.	1,80
Platine.	20,98	Fer.	7,79	Cire.	0,95
Or.	19,27	Acier.	7,75	Alcool pur.	0,792
Mercure.	13,586	Étain.	7,29	Éther sulfurique.	0,715
Plomb.	11,35	Marbre.	2,28	Huile d'olives.	0,91
Palladium écroui.	11,3	Spath pesant.	4,35	Essence de térében-thine pure.	0,87
— lam	11,8	Cristal de roche.	2,66		
Nickel.	8,38	Terre glaise.	2,00	Acide sulf. concent.	1,84
Cobalt.	8,601	Grès.	2,11	Acide nitrique.	1,51
Argent.	10,63	Verre commun.	2,55	Chêne frais.	0,93
Bismuth.	9,45	Verre blanc.	2,45	Hêtre.	0,85
Cuivre.	8,90	Cristal.	3,21	Sapin.	0,55
Cadmium.	8,60	Salpêtre.	1,90	Liége.	0,24
Laiton.	8,40	Sel commun.	1,92	Glace.	0,91

DESPRETZ.

DENTURES. *V.* ENGRENAGE.

DÉPART. *V.* ESSAIS.

DÉPIQUAGE. (*Agriculture.*) On donne ce nom au battage des grains par le piétinement des animaux. Ce procédé remonte à l'origine des sociétés agricoles, et l'usage en est établi depuis un temps immémorial dans nos départements méridionaux. Dans celui du Gard, il est employé concurremment avec le battage au moyen du fléau, de la gaule et des rouleaux ou cylindres. Il s'opère, en Corse, au moyen de bœufs, qui traînent une forte pierre, faisant office de rouleaux.

Chaque propriétaire ou colon établit un sol ou une aire sur le terrain qu'il cultive. Un grand nombre de communes en sont aussi pourvues, et les petits cultivateurs y apportent leurs gerbes. Dans les cantons arrosés, l'aire change de place tous les ans. On la rétablit facilement, en promenant une planche sur la terre nouvellement arrosée, et en la couvrant d'un enduit de bouse de vache, dissoute dans de l'eau. Dans les cantons privés d'arrosage, la terre étant moins précieuse, on néglige de labourer l'aire. Formée, dans le principe, par une forte couche d'argile, qu'on a tassée en y faisant parquer un troupeau de moutons, elle conserve long-temps une surface unie et solide, en ayant la précaution de la recouvrir tous les ans d'une couche épaisse de balles de blé après la fin des travaux. Lorsqu'on manque d'argile, ou qu'on craint les dégradations des eaux pluviales, on pave les aires avec des ardoises épaisses, des briques ou des

tables de pierres très unies. L'aire doit avoir une pente insensible, pour rejeter la pluie et rester à sec.

La dimension de l'aire est relative à l'étendue de la culture pour laquelle on l'a établie, à la quantité de gerbes soumises au piétinement et à certaines convenances particulières, comme lorsque le propriétaire trouve à en louer l'usage à ses voisins, moyennant une rétribution; c'est une économie mal entendue que de ne lui accorder que l'étendue rigoureusement indispensable. Du reste, les dimensions de l'aire dépendent du mode de battage adopté. Pour un domaine de cent arpents métriques, le dépiquage exige une aire de quinze à vingt-cinq ares; il la faut de trente, et même plus, pour l'égrénage; elle pourrait n'être que de quinze ares, et bien moins encore, pour le battage au fléau. Dans les cantons arrosés, l'aire est toujours petite, et varie de six à douze ares. L'étendue de l'aire est aussi relative au nombre de chevaux que l'on emploie au dépiquage. Chaque cheval employé à l'opération exige vingt-six mètres carrés pour l'espace destiné à étendre les gerbes, douze mètres pour retourner la paille, et douze mètres pour la rompre; total cinquante mètres carrés environ.

Le dépiquage se fait avec des chevaux que l'on entretient à cet effet, ou avec des chevaux distraits momentanément de la charrue. On peut les remplacer par des mules, dont la marche est moins rapide; on ne se sert de bœufs que dans quelques endroits. Les chevaux de haras ne sont ferrés qu'au moment de s'en servir. Ces animaux sont conduits sur la gerbe, et dans une marche lente, circulaire et pénible, ils foulent l'épi et tassent insensiblement les pailles. Leur marche est d'autant moins fatigante sur l'aire, que l'on a convenablement rangé les gerbes; l'usage est de les placer debout, serrées l'une contre l'autre, et légèrement inclinées dans la direction du vent dominant; des ouvriers sont chargés de ce soin; tandis que les uns transportent la gerbe, les autres la reçoivent de la main gauche, et, après l'avoir placée, coupent le lien avec un couteau qu'ils tiennent de l'autre main. Si le travail est bien fait, les chevaux ne peinent visiblement que pendant les premiers temps, bientôt ils ont fait incliner la gerbe, et leur marche devient alors plus égale et moins fatigante.

Il est difficile de déterminer la quantité de fois que les pailles doivent être secouées et retournées pour être piétinées par les chevaux. Le nombre de ces opérations varie de trois à quatre fois. L'état du temps, la vigueur des animaux, la qualité de la gerbe, rendent le dépiquage plus ou moins long ou fatigant. Les chevaux vont au pas d'abord, puis au trot quand les gerbes sont abattues. Des cercles concentriques, tracés avec exactitude, aplanissent successivement la gerbe. Le grain, en sortant de l'épi, tombe dans la gerbe; plus tard, et suivant sa pesanteur relative, il parvient et se confond dans une couche épaisse de balles de blé et de menues pailles qui le protégent contre les pieds des chevaux.

La paille obtenue par le dépiquage est courte, brisée, plus flexible, plus également mêlée aux débris des épis, dont les bêtes de labour sont avides, et plus susceptible d'être mêlée avec d'autres fourrages que la paille battue au fléau. La partie sucrée du chalumeau est mieux développée lorsque les chevaux ont piétiné la paille, et que la fourche l'a retournée dans tous les sens; la paille est plus saine, parce que les voyages qu'elle fait sur l'aire la dégagent insensiblement de la poussière qu'elle peut contenir. Le dépiquage des pailles accroît donc les ressources en fourrage, et n'a point d'inconvénient lorsqu'on n'a pas d'intérêt particulier à les conserver entières.

Le dépiquage peut être terminé quinze jours environ après la fin de la récolte; mais, en général, c'est une affaire de six semaines, et quelquefois même de deux mois. Il est naturellement plus court dans les pays occupés presque entièrement par les vignes et les oliviers. On s'accorde à le regarder comme une opération coûteuse et dispendieuse, mais elle est plus expéditive que le battage au fléau. La dépense du dépiquage est aussi plus élevée, ce qui dépend sur-tout du mauvais emploi de la force des chevaux; on l'a estimée presque au double de celle du battage, et quoiqu'on puisse améliorer beaucoup le procédé, en substituant l'emploi et l'action du rouleau à l'action du simple piétinement, il est à souhaiter que l'une et l'autre méthode fassent place aux bonnes machines à battre. En recherchant la cause de la préférence accordée dans le Midi à un mode de battage plus dispendieux que les autres, et moins par-

fait sous le rapport de l'égrénage des gerbes, on trouve, de l'aveu unanime de tous les agronomes qui se sont occupés de cette question, que le foulement et le brisement des pailles sont le vrai et presque l'unique motif de la faveur que le dépiquage a toujours conservé dans les départements méridionaux, où beaucoup de cantons sont mal pourvus de fourrages que la paille brisée remplace avantageusement; et l'on n'y conçoit pas que l'on puisse utiliser les pailles pour la nourriture des bestiaux, dans un autre état que celui où les réduit le foulage. Mais l'effet des machines à battre serait bien suffisant pour détruire le gluten ou vernis qui rend la paille dure et d'une mastication difficile, pour faire, en un mot, tout ce que fait le foulage sous ce rapport, et le faire beaucoup mieux. Il faut donc espérer que peu à peu les machines l'emporteront sur les autres procédés, si l'on vient un jour à les établir à des prix convenables. (*Voy.* Batterie mécanique.) Soulange Bodin.

DÉPOLISSAGE. (*Technologie.*) Cette opération ne s'exécute guères, dans l'industrie, que sur le verre et les cristaux, pour leur ôter leur transparence, et ne permettre le passage qu'à une lumière diffuse et affaiblie. Dans ce but on dépolit, en tout ou en partie, les globes de verre placés sur les lampes, pour rendre leur lumière plus diffuse et moins éblouissante pour la vue. On dépolit les verres de vitres, pour se préserver de l'indiscrétion des curieux auxquels on veut interdire la vue de tout ce qui se passe dans un appartement. On a quelque fois recours au même moyen dans un but moins légitime, celui de diminuer l'éclat du jour dans un magasin de draps ou de nouveautés, pour mieux tromper le chaland sur la qualité d'un tissu, ou l'éclat d'une couleur.

Le dépolissage des verres et des cristaux peut s'obtenir par deux procédés différents; l'un mécanique, l'autre chimique.

Dans le premier, s'il s'agit d'un verre plan, on se sert d'un morceau de liége plat, au moyen duquel on promène de l'émeri très fin, suffisamment mouillé, sur toute la surface du verre. L'opération est terminée, lorsqu'en regardant à travers le verre, on ne distingue plus les objets placés au-delà, et lorsque la teinte blanchâtre produite par l'usure du verre est bien uniforme.

Quant aux globes de cristal, destinés à servir de garde-vue sur les lampes, on les dépolit quelquefois en renfermant dans leur intérieur des fragments de cailloux, ou de terres cuites non émaillées, et en imprimant au globe un mouvement de rotation, qui détermine sur la surface intérieure, un frottement d'où résulte le dépolissage.

Ce dernier procédé est de l'invention de M. Dupieu, dont le brevet expiré est publié dans le tome 8 de la *Description des brevets d'Invention*, p. 39.

Le second procédé exige beaucoup de précautions, à cause des dangers dont il est accompagné. Cependant il est à peu près le seul praticable, lorsqu'on veut réserver, dans le verre ou le cristal, des espaces transparents. Il consiste à enduire, avec du vernis ou de la cire, les parties qu'on veut réserver, puis à plonger le verre dans un vase de plomb contenant de l'*acide fluorique*. Celui-ci attaque le verre, en détruit la transparence, mais respecte les parties enduites de cire ou de vernis, dont on débarrasse la pièce, en la plongeant dans l'eau chaude.

BOQUILLON.

DÉROCHAGE. (*Technologie.*) On désigne sous ce nom, l'opération par laquelle on nettoie la surface des métaux, lorsqu'on a besoin qu'elle soit entièrement débarrassée de toute substance étrangère, telle que la graisse que les mains ont pu y laisser pendant le travail d'une pièce, le sable qui peut encore adhérer après les pièces moulées, etc. On plonge, dans ce but, les pièces à dérocher dans de l'acide nitrique ou sulfurique étendu d'eau, et on les y laisse séjourner plus ou moins de temps, selon que le métal est ou n'est pas attaquable par l'acide dont on se sert.

Ce procédé est aujourd'hui employé avec succès pour les pièces de fonte, soit en cuivre, soit en fonte de fer. On sait que la croûte qui recouvre ces pièces et qui retient une certaine quantité du sable des moules, détruit rapidement les limes ou les tranchants des outils. Mises à dérocher pendant un temps suffisant, les pièces de fonte ne présentent plus à la lime d'autre résistance que celle du métal lui même, et l'on s'épargne ainsi beaucoup de temps, de fatigue et de dépense.

BOQUILLON.

DÉROUILLAGE. (*Technologie.*) L'enlèvement de la rouille dans la réparation des machines ou des instruments en fer, est quelquefois une opération très lente, lorsqu'il s'agit d'opérer dans certaine partie d'un accès difficile. L'emploi de la lime serait souvent nuisible, en ce qu'elle pourrait enlever la matière sur des parties que la rouille n'aurait point atteintes et auxquelles il serait nécessaire de conserver leurs dimensions primitives. L'action du papier à l'émeri serait aussi trop lente sur les parties où la rouille forme quelquefois une épaisseur considérable. Enfin le *dérouillage* par l'acide sulfurique ou nitrique étendu d'eau, présente l'inconvénient d'attaquer le fer lui-même dans les parties que la rouille a respectées, pendant son action sur la rouille elle-même. L'emploi d'une substance qui ne présente pas cet inconvénient, est donc vivement réclamé par les industriels qui emploient le fer, et sur-tout par les mécaniciens. Nous signalerons à leur attention le *sous-carbonate de potasse*, qui s'est liquéfié en attirant l'humidité de l'air, et qu'on désigne, plus communément, dans le commerce sous le nom d'*huile de tartre par défaillance.* Nous en avons vu faire avec succès l'application dans plusieurs ateliers. Il dissout rapidement la rouille qu'on enlève facilement au moyen d'un lavage à l'eau, et ne paraît avoir que peu ou point d'action sur le fer lui-même, qui, à la vérité, reste de couleur brune, et ne reprend son éclat que sous l'action de l'émeri ou des moyens mécaniques ordinairement employés. BOQUILLON.

DÉSINFECTION. (*Technologie.*) Lorsque divers gaz d'une odeur plus ou moins infecte, ou des émanations provenant de la décomposition de substances organiques se répandent dans l'atmosphère, il devient nécessaire, soit par le désagrément qu'ils causent par leur odeur, soit par l'action qu'ils peuvent exercer sur l'économie animale, il devient nécessaire d'en annihiler les effets, on doit faire usage des moyens les plus propre à les détruire, en changeant leur nature; car si on se contente de les masquer, comme on peut le faire assez facilement par l'emploi d'un grand nombre de substances aromatiques, on ne parvient qu'à pallier le mal, tandis qu'il s'agit réellement d'en tarir la source.

Le CHLORE a, comme nous l'avons vu, la propriété de décomposer complétement l'ACIDE HYDROSULFURIQUE, aussi bien que

les émanations organiques provenant de la putréfaction. Il peut être employé avec un grand avantage dans ce but; mais les fumigations de ce gaz employées d'abord, présentent beaucoup d'inconvénients. Quand la quantité répandue dans un espace est trop considérable, l'excitation des organes pulmonaires qu'il produit pourrait même compromettre la santé : à la vérité, il est facile de ne répandre que la quantité de gaz presque nécessaire, parce que son odeur se faisant sentir aussitôt qu'il se trouve dans le plus grand excès possible, on arrête la fumigation quand on s'aperçoit très sensiblement de sa présence; mais comme il faut, de la part de ceux qui opèrent, des soins et de l'attention, et que l'on doit toujours chercher à rendre, autant que possible, les opérations indépendantes de ceux des ouvriers, il est de beaucoup préférable de se servir de CHLORURES ALCALINS dont l'action est proportionnée à la quantité de substances qu'il s'agit de détruire. Les chlorures ne se décomposent pas par eux-mêmes : ils ne fournissent de chlore que quand ils sont en contact avec des acides, et l'acide carbonique que renferme l'air suffit pour produire cette décomposition. Voici des faits qui le prouvent.

De l'air ayant traversé du sang abandonné depuis huit jours à la putréfaction, pendant la chaleur de l'été, insufflé dans une dissolution de chlorure de chaux, il se forma bientôt une croûte de carbonate de chaux, et l'air sortit entièrement désinfecté.

Le même air ayant traversé une dissolution de potasse concentrée avant de passer dans le chlorure de chaux, sortit avec une odeur infecte.

Il en fut de même de l'air conservé pendant plusieurs jours en contact avec du sang putréfié; il était désinfecté lorsqu'on y faisait passer du chlorure, et conservait son odeur quand on y avait d'abord laissé quelque temps de la chaux ou de la potasse.

Ainsi on peut employer avec un grand avantage les chlorures alcalins pour détruire l'acide hydro-sulfurique ou les émanations putrides, parce que le chlore n'est mis en liberté qu'au fur et à mesure qu'il se produit de l'acide carbonique ou quelque autre acide, et parce qu'il réagit immédiatement sur elles, et alors on n'a pas à redouter l'action qu'il pourrait exercer sur la respiration.

Lorsque l'on met en contact des dissolutions des mêmes chlorures avec des substances organiques en décomposition, l'odeur infecte disparaît immédiatement, et ce moyen est fréquemment employé pour détruire celle que dégagent des cadavres. On peut en faire également usage pour désinfecter les boues ou autres immondices provenant des égoûts, *voy.* CURAGE, ou des matières fécales; mais sous ces deux derniers points de vue, l'emploi du charbon est préférable, puisqu'il ne fait que détruire l'odeur sans altérer la nature des substances qui, conservant alors leurs propriétés peuvent continuer à être employées comme ENGRAIS. Nous nous étendrons à cet égard aux articles FOSSES D'AISANCES et NOIR ANIMALISÉ. Il nous suffira de rappeler ici que l'on a depuis long-temps reconnu que, d'une part, les matières charbonneuses absorbent facilement les gaz, et que, d'une autre, toutes les matières organiques en décomposition, perdent leur odeur par la dessiccation; de sorte que de la terre, des cendres même, peuvent leur enlever leur odeur, et dès lors le charbon devra produire cet effet à un beaucoup plus haut degré : c'est ce que prouve l'expérience, à tel point qu'il est actuellement facile de préparer immédiatement et sans aucun dégagement d'odeur infecte, des engrais avec les matières fécales, le sang, les issues des animaux et un grand nombre d'autres substances. Cet art exercé dès à présent sur une très grande échelle, est destiné à acquérir un immense développement: nous en traiterons d'une manière détaillée aux articles indiqués.

H. GAULTIER DE CLAUBRY.

DESSÉCHEMENT. (*Agriculture.*) Les desséchements peuvent être considérés sous deux points de vue : ou bien ils s'appliquent à de vastes surfaces que l'on entreprend de soustraire à l'état d'improduction et d'insalubrité résultant d'une longue invasion et du continuel séjour des eaux, pour les soumettre à une culture régulière et constante; ou bien ils s'appliquent seulement à des terrains déjà cultivés ou facilement cultivables, et se réduisent à procurer l'écoulement des eaux qu'ils contiennent avec excès, après la chute des pluies ou la fonte des neiges. Dans le premier cas, il faut souvent mettre en jeu toute la puissance de l'art pour maîtriser une nature désordonnée, et parvenir à soumettre la terre à cette première civilisa-

tion qui suit partout le soc de la charrue. Les digues de défense, les barrages, les canaux, les aqueducs, les moulins à vent, les roues à pots, tous les appareils propres à élever les eaux pour les déverser au-dessus et en dehors du niveau des seuils qui les retiennent naturellement, et les machines à vapeur elles-mêmes sont employés tour-à-tour ou simultanément; et l'ingénieur prépare par les plus hardis travaux, les voies faciles où le laboureur doit entrer. Dans le second, le laboureur lui-même peut obtenir immédiatement l'assainissement ou des améliorations dans l'assainissement de sa terre, par des procédés qui lui sont familiers et avec des instruments qui lui sont propres : des fossés, des rigoles; des empierrements, et, au besoin, quelques sondages lui suffisent; et des pratiques simples et communes, quoique utiles, assurent l'abondance et la prospérité de ses récoltes. Ce n'est que de cette espèce de desséchement ou plutôt d'égouttement, appliqué principalement aux terres labourables et aux prairies, que je me propose de parler ici.

De tels terrains sont inondés par la stagnation des eaux pluviales et de celles des fontes de neige, ou par des eaux provenant de réservoirs souterrains d'eaux comprimées, ou par l'effet de la situation relative de ces terrains qui se trouvent plus bas que le pays environnant.

Dans le premier cas, le desséchement s'opère de deux manières, ou par des rigoles, espèces de fossés ouverts, ou par des fossés fermés ou couverts, communément appelés *coulisses* ou *rigoles souterraines*. Le BILLONNAGE qu'on emploie aussi, et qui n'est qu'une culture par fossés et rigoles ou fossés ouverts, rentre dans les opérations du labour.

La méthode de desséchement à l'aide de rigoles ou de fossés découverts, consiste à ouvrir de grands fossés d'écoulement communs entre tous les propriétaires de pièces de terres voisines; chacune de celles-ci est entourée et recoupée de fossés parallèles, et dont la pente conduit les eaux dans les grands fossés communaux. Chaque corps de ferme peut être lui-même bordé de fossés communiquant avec ceux des pièces de terre qui en dépendent. Ces fossés ont de 0^m60 à 1^m20 de largeur dans le haut, et 0^m30 à 0^m56 dans le fond. Au moyen de leur talus, ils se soutiennent sans s'ébouler. Si le terrain à défricher est plat ou

à peu près de niveau, les grands fossés communaux suffisent à l'écoulement des eaux, pourvu que, vers leur extrémité, leur pente soit suffisamment ménagée. On a soin de nettoyer au moins une fois l'année les fossés et rigoles, suivant leur état d'engorgement ou d'encombrement.

Mais ce procédé présente souvent à l'exécution de grandes difficultés, soit par la configuration et la disposition des terrains, soit par le défaut d'assentiment de tous les propriétaires et cultivateurs voisins; et le desséchement des terres cultivables par les fossés ouverts a aussi le grand inconvénient d'interrompre la libre circulation des voitures ou de la charrue, et d'exiger la construction d'un grand nombre de ponts. On a donc cherché à y suppléer par des rigoles souterraines ou fossés couverts, auxquels on a donné le nom de *coulisses*.

Les rigoles souterraines sont des fossés garnis de pierres, de fascines, ou d'autres matériaux, ayant assez de solidité ou de durée pour maintenir les vides par lesquels l'eau doit s'écouler. On recouvre le tout de mousse, de gazon et de terre, de manière à ce que la charrue ou la voiture passe par dessus sans jamais être arrêtée. Pour faire les coulisses en fascines, on place, de distance en distance, dans le fond du fossé, deux pieux croisés en chevalet destinés à porter ces fascines. On met au-dessus de la paille, de la mousse et des feuilles, que l'on recouvre ensuite de terre. On emploie à leur confection les branches des arbres que l'on trouve à sa portée. Les coulisses en pierre durent plusieurs siècles. Celles qui ont été faites par les anciens en Grèce, en Asie, en Perse, en Syrie, en France, etc., sont encore bien conservées, et remplissent parfaitement leurs fonctions, sans qu'on soit obligé d'y travailler. Les coulisses garnies en fascines durent trente à quarante ans et au-delà, suivant l'essence du bois et la grosseur des branches. On en fait aussi en gazon, qui durent de dix à quinze ans, et quelquefois plus.

Quand il s'agit de procurer l'écoulement d'eaux provenant de réservoirs souterrains et l'assainissement des terres inondées par leur surgissement, on emploie avec autant de facilité que de succès cette même sonde dont le fontainier se sert pour faire jaillir les eaux à la surface, pour percer les glaises qui empêchent l'infiltration des eaux dans les terrains inférieurs. Cette

manière de dessécher le terrain est depuis long-temps connue et pratiquée en Angleterre, en Allemagne et en Italie. Tantôt on ouvre, dans la partie la plus basse, des fossés de longueur suffisante pour recevoir toutes les eaux, et l'on perce, de distance en distance, dans le fond de ces fossés, des trous de sonde pour donner issue aux eaux comprimées et les faire écouler. S'il s'agit d'une surface d'une grande étendue, il faut ouvrir un ou plusieurs grands fossés d'écoulement dans toute la longueur du terrain à dessécher, et l'on y fait aboutir, comme autant de branches ou de ramifications, tous les fossés transversaux dans lesquels sont percés les trous de sonde, multipliés suivant le besoin. L'effet de ces coups de sonde et des fossés d'écoulement est de rendre solides, en très peu de temps, les terrains inondés, et même les terrains tourbeux les plus humides. En desséchant, par ce procédé, des marais et des plaines, on est parvenu en même temps à se procurer, au-dessus du sol, des masses d'eau pour le service des usines ou des irrigations. Tantôt on a préféré le percement des puits, aux forages à la sonde; mais quelques bons effets qu'on en ait obtenus, ce moyen présente plus de difficultés et est plus dispendieux que le forage. On a proposé aussi, en France, de rétablir l'usage des *kerises* de la Perse, espèces de puits perdus ou puisards, communiquant avec des galeries ou rigoles souterraines, ouvertes dans le double but du desséchement des hautes plaines argileuses et de l'arrosement des terres inférieures.

Quant au desséchement des plaines humides, sans pente et sans écoulement, ainsi que des marais plus bas que tout le pays environnant, les moyens de l'obtenir ont été indiqués et décrits au mot Boitout. Soulange Bodin.

DESSÉCHEMENT DES MARAIS. (*Administration.*) Dans le but de préserver les populations des influences funestes de l'air vicié des marais, et de rendre à l'agriculture de vastes portions de territoires, les gouvernements ont constamment donné leurs soins au desséchement de ces localités. L'ancienne législation nous transmet les priviléges qui étaient accordés à ceux qui entreprenaient ces travaux. Les édits du 8 avril 1599 et de 1607, rendus par Henri IV, témoignent de l'importance que l'on attachait, avec juste raison, à ces opérations, et ce fut dans

même esprit que furent rendus les réglements dès 5 juillet et) octobre 1613, 4 mai 1641, 20 juillet 1643, et enfin la déclation du 14 juin 1764, qui formait, avant la révolution, le derer état de la législation sur cette matière. En 1790, un décret : l'Assemblée nationale du 1er mai, développé par un second écret du 5 janvier 1791, tenta de rappeler à l'exécution des iciens réglements, en apportant toutefois à leurs dispositions s modifications nombreuses. Mais ces actes n'eurent pas les sultats qu'on en espérait : ne respectant pas assez les pro-iétés, ils devinrent une source continuelle de procès entre les opriétaires et les concessionnaires. Le décret de 1791 avait insacré sur-tout, en principe, que les entrepreneurs étaient itorisés à exproprier les propriétaires moyennant une indemté ; ainsi ce remède extrême, cette dernière ressource, qui : devaient être employés que contre des résistances opiniâtres, aient la base fondamentale de la loi. Par suite de ce faux sysme, cinq à six cent mille hectares de marais continuaient à minuer la population et le sol cultivable de la France.

Sous l'Empire, cet état changea, mais plutôt par la volonté flexible du Chef du gouvernement que par le bénéfice de la loi; : grands travaux furent entrepris aux frais de l'état, et déjà on 'ait vu disparaître en partie les marais du Cotentin, de Rochert, d'Arles, d'Aigues-Mortes, de Bourgoin, de Marseille, etc., rsque fut promulguée la loi du 16 septembre 1807 qui régit icore aujourd'hui cette partie de l'économie rurale.

Il était indispensable, avant tout, d'éclairer les possesseurs : marais sur la nature d'une propriété qui est trop intimement ée à l'intérêt général, à la santé, à la vie des hommes, l'accroissement des produits du territoire, pour n'être pas umise à des règles particulières, pour n'être pas immédiament sous l'autorité de l'administration publique; il était ste ensuite de donner aux propriétaires la préférence pour s travaux de desséchement; de constater d'abord la valeur elle du marais, puis, après les travaux, la valeur nouvelle; et ır la comparaison de ces deux valeurs, d'établir le chiffre de la lus-value obtenue par la propriété. En effet, cette plus-value ule devait être passible de l'indemnité due à l'entrepreneur, t il convenait de laisser au propriétaire le choix, ou de payer

à l'entrepreneur la rente du capital de l'indemnité, ou de payer le capital même, ou, enfin, d'abandonner une part de la propriété. Il était, certes, difficile de réunir plus de combinaisons favorables aux propriétaires, qui devaient jouir ainsi de toute la part d'amélioration qui n'était pas nécessaire au salaire, à l'encouragement et à la récompense des travaux.

Tel est l'esprit général de la loi de 1807, dont nous allons reproduire quelques-unes des principales dispositions.

Suivant cette loi, la propriété des marais est soumise à des règles particulières, et leur desséchement peut être ordonné par le gouvernement lorsqu'il le juge nécessaire. Ces desséchements sont exécutés par l'État ou par des concessionnaires, mais les propriétaires ont toujours le privilége d'être concessionnaires lorsqu'ils se soumettent à les exécuter dans les délais fixés, et conformément aux plans adoptés par le gouvernement.

Les concessions sont faites par des ordonnances royales rendues en Conseil d'état, sur des plans levés, ou sur des plans vérifiés par les ingénieurs des ponts-et-chaussées, aux frais des entrepreneurs, et en outre aux conditions et charges prescrites, et qui varient suivant les localités et l'importance des travaux. Chaque propriété doit y être distinguée et son étendue exactement circonscrite.

Le plan général du marais doit comprendre tous les terrains qui sont présumés devoir profiter du desséchement.

L'étendue, l'espèce et la valeur estimative des marais avant le desséchement, sont fixées par des experts nommés par le Préfet et par les propriétaires.

Lorsque les travaux prescrits par l'État ou par l'acte de concession sont terminés, il est procédé à leur vérification et réception. Dès que la reconnaissance des travaux a été approuvée, les experts procèdent, de concert avec les ingénieurs, à une classification des fonds desséchés, suivant leur valeur nouvelle et l'espèce de culture dont ils sont devenus susceptibles. Cette classification est vérifiée, arrêtée et suivie d'une estimation, suivant les formes prescrites pour la classification et l'estimation des marais avant le desséchement.

Durant le cours des travaux de desséchement, les canaux,

fossés, rigoles, digues et autres ouvrages, sont entretenus et gardés aux frais des entrepreneurs du desséchement.

La conservation des travaux de desséchement, une fois terminée, est commise à l'administration publique. Toutes réparations et dommages sont poursuivis par voie administrative, comme pour les objets de grande voierie, c'est-à-dire devant le conseil de préfecture. Les délits sont poursuivis par les voies ordinaires, soit devant les tribunaux de police correctionnelle, soit devant les cours d'assises, en raison des cas.

Dès que l'estimation des fonds desséchés a été arrêtée, les entrepreneurs du desséchement présentent à une commission, nommée à cet effet, un rôle contenant : 1° le nom des propriétaires; 2° l'étendue de leur propriété; 3° les classes dans lesquelles elle se trouve placée, le tout relevé sur le plan cadastral; 4° l'énonciation de la première estimation, calculée à raison de l'étendue et des classes; 5° le montant de la valeur nouvelle de la propriété depuis le desséchement, réglée par la seconde estimation et le second classement; 6° enfin, la différence entre les deux estimations.

S'il reste dans le marais des portions qui n'ont pu être desséchées, elles ne donnent lieu à aucune prétention de la part des entrepreneurs du desséchement.

Le montant de la plus-value obtenue par le desséchement est divisé entre le propriétaire et le concessionnaire, dans les proportions qui ont été fixées par l'acte de concession. Lorsqu'un desséchement est fait par l'État, sa portion dans la plus-value est fixée de manière à le rembourser de toutes ses dépenses. Le rôle des indemnités sur la plus-value est arrêtée par une commission et rendu exécutoire par le préfet.

Les propriétaires ont la faculté de se libérer de l'indemnité par eux due pour la plus-value, en délaissant une portion relative de fonds calculée sur le pied de la dernière estimation; dans ce cas, il n'y a lieu qu'au droit fixe d'un franc pour l'enregistrement de l'acte de mutation de la propriété.

Si les propriétaires ne veulent pas délaisser le fond en nature, ils constituent une rente sur le pied de 4 pour cent sans retenue; le capital de cette rente est toujours remboursable, même par portions, qui cependant ne peuvent être moindres d'un dixième.

On comprend que dans les circonstances qui précèdent, le sol qui n'avait auparavant nulle valeur, étant transformé en terres productives, le propriétaire devait nécessairement indemnité pour ces travaux qui, en définitive, tournent à son profit. Mais il peut arriver que le desséchement ne puisse être opéré ainsi qu'il est dit ci-dessus; que, soit par les obstacles de la nature, soit par des oppositions persévérantes des propriétaires, on ne puisse y arriver; il importe alors que le gouvernement prenne d'office les mesures nécessaires pour arriver à cette opération. C'est alors un cas d'expropriation, et qui rentre dans les dispositions de la loi du 7 juillet 1833, sur l'expropriation pour cause d'utilité publique. *V.* EXPROPRIATION et TRAVAUX PUBLICS. ADOLPHE TRÉBUCHET.

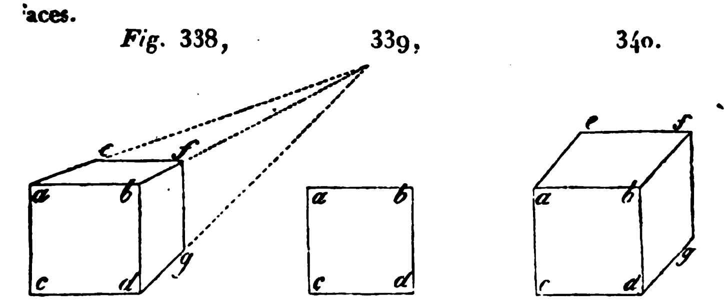
DESSIN. (*Technologie.*) L'art du dessin consiste à représenter par des lignes tous les objets possibles. Quoique la quantité de ces objets soit infinie, ainsi que la variété de leurs formes, on n'a pour les représenter que deux espèces de lignes : la ligne droite et la ligne courbe. Mais parce que le dessin peut être un art d'agrément, ou bien avoir rapport aux sciences ou à l'industrie, on a plusieurs méthodes d'expression; les unes indiquées par la nature, les autres établies par l'usage.

La méthode la plus naturelle est de représenter les objets en perspective, puisqu'on les dessine tels que les voit dans la nature, le spectateur placé en un seul point; cependant comme ils paraissent tantôt en face, tantôt en raccourci, et toujours se dégradant en raison de leur éloignement, on a imaginé pour les arts industriels le dessin géométral, dans lequel on suppose le spectateur partout : ce genre de dessin, quoique de convention, est le seul qui puisse convenir à l'industrie : chaque objet rapproché ou éloigné conserve les dimensions de ses rapports : en y indiquant les mesures nécessaires, on peut les livrer aux ouvriers pour les leur faire exécuter. La perspective n'est pratiquée que pour les tableaux ou les vues pittoresques.

Il existe une autre méthode qu'on emploie pour donner plus de développement aux figures, afin de mieux faire comprendre la forme des solides qu'on a l'intention de représenter, on s'en sert dans la coupe des pierres, des bois, etc., et sur-tout pour les planches des ouvrages de cristallographie.

La figure 338 représente un solide vu en perspective;
La figure 339, le même solide vu en géométral;
Et la figure 340, encore le même solide, dont on voit trois faces.

Fig. 338, 339, 340.



Quoique au premier aspect les fig. 338 et 340 paraissent à peu près semblables, il y a cependant cette différence que dans la figure 338 les lignes *ae*, *bf*, *dg*, ne sont point parallèles, puisque elles tendent au même point, tandis que dans la figure 340 elles conservent leur parallélisme : on peut donner à ces dernières tel angle qu'on jugera à propos; on peut même leur donner leur longueur réelle en faisant *ae*, *bf* et *dg* égales, plus longues ou plus courtes que l'un des côtés *ab*, si elles le sont effectivement dans le solide qu'on veut représenter. Ces dessins sont de la plus grande utilité dans la pratique. (*Voy*. Géométrie descriptive, Projections, Perspective et Stéréotomie.)

On voit par ces exemples, que les moyens d'expressions ne sont pas toujours les mêmes; ils varient suivant le but qu'on se propose. Malgré la différence immense qui peut exister entre tel ou tel genre, on peut, sous le rapport de la pratique, considérer le dessin en général : c'est le but de cet article.

De la pratique du Dessin et de quelques Instruments.

Un dessinateur doit avoir sa table posée sur deux tréteaux, disposés pour qu'on puisse facilement les hausser ou les baisser, afin qu'il ne soit point gêné dans ses mouvements, soit qu'il dessine droit ou asssis. (Il vaut mieux dessiner droit.)

Le papier sur lequel il veut dessiner doit être tendu; pour cela il aura des planches de différentes grandeurs déterminées par la dimension du papier. On les fait ordinairement pour

recevoir une feuille de papier grand-aigle entière, pour une demi-feuille et pour un quart de feuille : ce papier a ordinairement 0^m 64 sur 1 mètre ; les planches doivent avoir environ 4 à 5 centimètres de plus, tant sur la longueur que sur la largeur.

Lorsqu'on voudra tendre une feuille de papier, il faudra d'abord en connaître l'envers ou l'endroit, ce qui sera facile en se plaçant devant une fenêtre, élevant horizontalement la feuille jusqu'à la hauteur des yeux, et lui faisant prendre plusieurs positions plus ou moins inclinées jusqu'à ce qu'on parvienne à faire luire sa surface : si elle est également luisante partout, on aura l'endroit, si au contraire on y remarque des taches ou des traînasses occasionées par des ratures, elles indiqueront l'envers : c'est de ce dernier côté qu'il faudra mouiller toute la surface de la feuille avec une éponge à moitié imbibée d'eau ; on attendra une minute ou deux au plus pour que l'eau ait pénétré dans la feuille, on la retournera de manière à avoir le côté sec en dessus, puis avec de la colle à bouche (*Voy.* Colle a bouche) on collera les bords du papier sur la planche ; les quatre milieux d'abord, ensuite les quatre coins, et enfin les huit espaces compris entre les milieux et les coins. L'expérience apprendra qu'il faut peu mouiller le papier, que moins on mettra de salive après la colle à bouche, mieux elle collera, et qu'il ne faut pas faire sécher le papier trop promptement au feu ni au soleil.

Quand le papier n'est pas assez grand, on est obligé d'en réunir plusieurs feuilles ensemble ; il faudra s'y prendre de la manière suivante pour que la jonction ne soit pas apparente.

Après avoir reconnu l'endroit du papier, on pose la règle à quelques millimètres du bord de la feuille qui doit être en dessus, et avec un canif dont la pointe est bien tranchante, on coupe à peu près le tiers de l'épaisseur du papier, on forme une espèce de pli pour s'assurer s'il est bien coupé dans toute sa longueur, ensuite en tirant vers soi et en dessous la petite bande de papier formée par la coupure, on déchirera la partie de l'épaisseur de la feuille de papier qui n'aura pas été coupée ; si le bord qui restera n'est pas assez mince ou n'est pas d'égale épaisseur, on l'amincira avec un grattoir. Pour la feuille qui doit être en dessous, on peut se dispenser de cette opération, il

suffit de l'ébarber seulement. Les deux feuilles de papier étant ainsi préparées, on les croise d'environ 6 millimètres, et on les réunit avec de la colle à bouche. Si on a la précaution de mettre la feuille de dessus par en bas, afin qu'elle ne porte pas d'ombre, la jonction ne sera presque pas visible.

Lorsqu'on veut copier un dessin on commence toujours par le mettre au crayon, ensuite on le passe à l'encre en commençant toujours par les cercles qui joignent des lignes droites ; car il est bien plus facile de partir d'un cercle pour faire une ligne droite que de joindre une droite en traçant un cercle. Le dessin mis à l'encre entièrement, on efface le crayon avec la gomme élastique, et l'on nettoye le papier avec de la mie de pain, si cela est nécessaire.

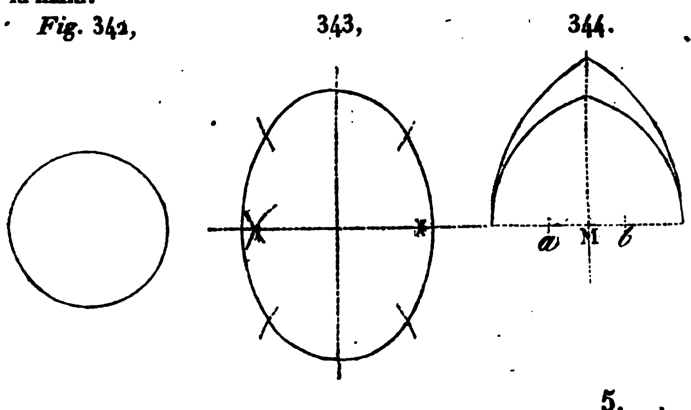
1° Toutes les lignes droites se tracent avec un té, une équerre et une règle. Le té (fig. 341) est une espèce de grande équerre, qu'on a imaginée pour remplacer la règle, afin d'abréger le temps, lorsqu'il s'agit de faire des parallèles, on tient dans la main gauche la base A, que l'on fait glisser sur un côté de la planche, on dessine beaucoup plus juste et l'on va infiniment plus vite : cette innovation, après avoir été décriée, a fini par prévaloir ; il n'y a plus que les esclaves d'une vieille routine qui s'entêtent à ne pas s'en servir.

Fig. 341.

A

2° Les lignes courbes se tracent au compas, à la cerce ou à la main.

Fig. 342, 343, 344.



On fera au compas toutes les figures qu'on pourra tracer d'un ou de plusieurs centres, telles que, le cercle fig. 342, l'ovale, fig. 343, l'ogive, fig. 344, qui sera d'autant plus élevé que les centres *a b* seront éloignés du milieu M, et la volute, fig. 345.

Fig. 345.

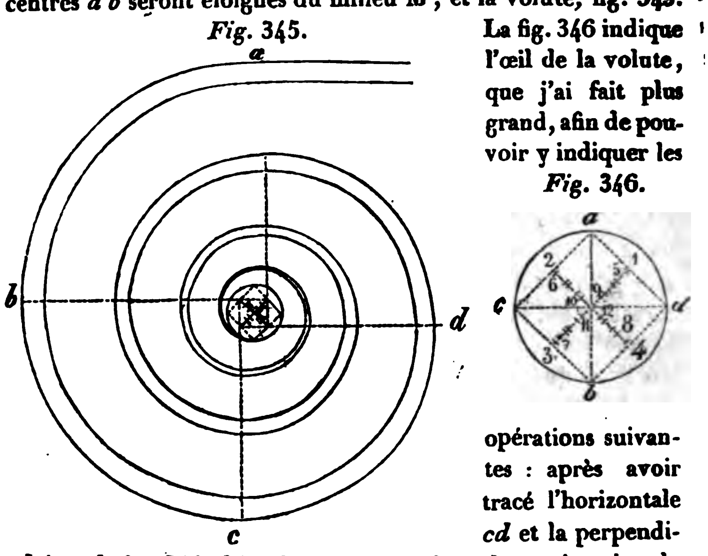


Fig. 346.

La fig. 346 indique l'œil de la volute, que j'ai fait plus grand, afin de pouvoir y indiquer les opérations suivantes : après avoir tracé l'horizontale *cd* et la perpendiculaire *ab*, fig. 346, faites le cercle dans lequel vous inscrirez le carré *acbd*, tirez les deux lignes 1,3; 2,4 parallèles aux côtés du carré, divisez-les chacune en 6 parties égales; du point 1 comme centre, tracez la courbe *ab*, fig. 345; du point 2, la courbe *bc*; du point 3, la courbe *cd*, et ainsi de suite, jusqu'au dernier point 1,2, où vous rejoindrez l'œil de la volute.

Pour tracer la double ligne intérieure, on se servira des mêmes points ou de nouveaux points, plus ou moins éloignés, suivant la diminution plus ou moins grande qu'on voudra faire subir au filet qui forme la volute.

Si l'on avait une grande quantité de cercles à tracer du même centre, on ne pourrait y parvenir sans percer son papier; pour éviter cet inconvénient, on aura la précaution de coller légèrement sur le point du centre un petit morceau de corne mince pour recevoir la pointe du compas; on l'enlève ensuite lorsqu'on a fini.

Lorsque les lignes courbes n'auront pas de centres, parce

qu'elles appartiendront à des figures vues en raccourci, ou parce qu'elles seront le résultat d'opérations quelconques, on parviendra à les tracer aussi purement qu'au compas, avec une cerce, fig. 347. On trace d'abord la courbe au crayon, avec la main seulement, et pour mettre à l'encre, on ajuste, à plusieurs reprises, les différentes courbures de la cerce, qui se rapportent à celles qu'on veut dessiner, et l'on trace ainsi les contours de la figure en plusieurs fois.

Fig. 347.

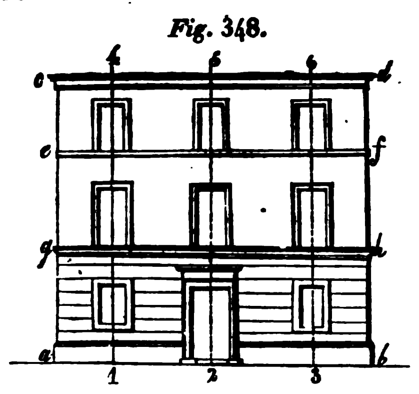
Quant aux lignes courbes des ornements, des moulures, des profils d'entablement, des contours d'un vase, etc., il serait absurde de vouloir les tracer au compas : ce n'est qu'en les faisant à la main, qu'on peut leur imprimer le caractère qui leur convient; soit qu'on les copie ou qu'on les compose. Il n'y a que ceux qui n'ont pas le sentiment du bon goût, qui puissent tracer toutes leurs moulures au compas, ou chercher les courbes du contour d'un vase, par le calcul. Si l'on n'a pas assez de fermeté dans la main pour dessiner purement, il faut travailler pour l'acquérir.

Des différentes méthodes de copier.

Rien n'est plus difficile que de copier un dessin parfaitement juste dans toutes ses parties; une grande habitude de la pratique ne suffirait même pas pour y parvenir, si l'on n'y joignait une bonne méthode. On sent bien qu'il n'est pas possible de donner tous les moyens ni de prévoir tous les cas qui peuvent se présenter, mais on peut les indiquer en général, de manière qu'avec de l'intelligence on soit à même d'y suppléer.

Premier cas. Lorsqu'on voudra copier un dessin composé de lignes horizontales et de perpendiculaires seulement, je suppose que ce soit une façade de maison, *fig.* 348, on commencera d'abord par les lignes horizontales, dont on prendra tous les intervalles compris entre elles, avec le compas; mais pour parvenir à copier juste, il faudra d'abord commencer par les masses, c'est le seul moyen d'opérer sûrement; ainsi on prendra d'abord la hauteur totale depuis la ligne de terre *a b* jusqu'à la corniche *c d*, ensuite les hauteurs des bandeaux *ef*, *g h*, qui

Fig. 348.



divisent les étages; après cela on pourra mettre les épaisseurs de ces bandeaux, les hauteurs de fenêtres, les moulures et les autres détails. Si l'on s'y prenait autrement, qu'on superposât, par exemple, tous les intervalles les uns sur les autres, en commençant par celui du bas, il arriverait, en opérant ainsi partiellement, que la masse totale de la copie serait plus grande que celle de l'original; il pourrait encore arriver qu'on oubliât un intervalle; l'un ou l'autre cas mettrait dans la nécessité d'effacer tout ce qu'on aurait fait pour recommencer, inconvénient qui ne peut arriver lorsqu'on opère par les masses : d'abord on est sûr qu'elles sont égales puisqu'on les a mesurées, et si l'on oublie quelque partie des détails, on ne sera pas obligé de tout effacer, attendu que la masse sera juste.

Après avoir fait toutes les lignes horizontales, on fera les perpendiculaires, pour lesquelles il faudra opérer absolument de la même manière. J'ajouterai de plus que si on avait une succession d'objets également espacés, tels que les fenêtres et les trumeaux, il vaudrait mieux élever des perpendiculaires, comme 1,4; 2,5; 3,6; qui passeraient par le milieu de chaque fenêtre, que d'ajouter successivement les espaces des trumeaux et des fenêtres à la suite les uns des autres : ces baies étant d'ailleurs ordinairement plus larges dans les étages inférieurs que dans les étages supérieurs, on sera sûr, en portant une moitié de fenêtre de chaque côté de la perpendiculaire, qu'elles seront bien aplomb les unes sur les autres.

Deuxième cas. Les dessins ne se composant pas toujours de lignes horizontales et de perpendiculaires, sont quelquefois d'une irrégularité qui pourrait embarrasser : voici les principaux moyens qu'on emploie.

Premier moyen. La *fig.* 349, par exemple, quoique bien sim-

senterait des difficultés insurmontables : *il serait impos-*
la copier sans supposer d'autres lignes que celles
é se compose.

nc on veut co-
te figure, il fau-
mmencer par ti-
l'original la
, puis élever
tte base par
des points que
udra obtenir,
pendiculaires,
*a*1, *b*2, *c*3,
.... Ensuite on
sur sa copie la

Fig. 349.

igne de base AB sur laquelle on indiquera tous les points
, *d*...., en mesurant avec un compas les intervalles *ab*,
., chacun de ces points servira à élever des perpendicu-
définies, sur lesquelles on portera les distances *a*1, *b*2,
..., enfin on joindra tous les points ainsi obtenus par les
e contour 1,2; 2,3; 3,4; 4,5..., et la figure sera terminée.
urait pu faire passer la base AB dans la figure même et
perpendiculaires en dessus et en dessous de cette base.
ième moyen. Outre ces moyens, il en existe encore
, ce sont ceux-ci : inscrivez la même figure dans un
cd, *fig.* 350, de manière qu'il la touche aux points 1, 2,
ez les deux diago-
, *cb*, pour avoir un
; de ce centre, tirez
que point que vous
avoir, des lignes
C5, C6, prolongées
la rencontre d'un
s *ab* du carré aux
, 8. Pour les copier,
même carré, tirez
diagonales, conti-

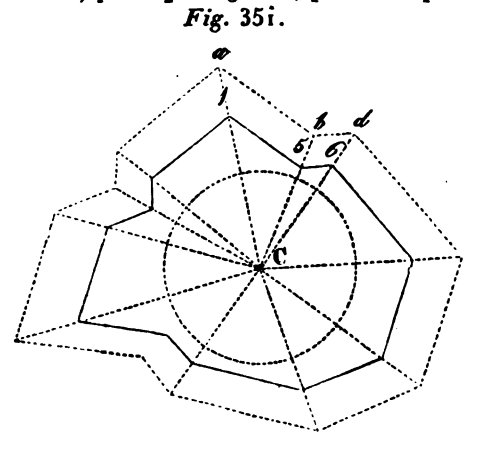
Fig. 350.

in les mêmes opérations en mesurant avec le compas les

distances $a1$, 1, 7; 7, 8,...., pour obtenir les points 1, 7, 8, par lesquels vous tirerez les lignes C1, C7, C8, etc.., le reste n'a pas besoin d'être expliqué.

Troisième moyen. Au lieu de faire un carré, on aurait pu faire un cercle commun à la *fig.* 351, soit en dedans, soit en dehors; plus il sera grand, plus on copiera juste.

Fig. 351.



Ces deux dernières méthodes offrent un moyen pour copier plus grand ou plus petit que l'original. Que l'on veuille grandir, par exemple, il ne s'agit que de prolonger les lignes C1, C5, C6, et d'indiquer par un point, sur l'une de ces lignes prolongées, la quantité dont on veut grandir; je suppose ce point en a sur la ligne C1 prolongée; maintenant de ce point a, menez une ligne ab parallèle à 1, 5 du point b, où elle rencontrera la ligne C5, menez bd parallèle à 5, 6, continuez ainsi tout le périmètre de la figure. Si vous opérez juste, vous arriverez au point a d'où vous êtes parti.

Si, au lieu de grandir, on voulait réduire, on ferait les mêmes opérations en dedans au lieu de les faire en dehors.

Troisième cas. Ce troisième moyen est excellent pour copier des cartes particulières de département, ou des environs d'une ville. Après avoir tracé sur l'original un cercle d'un point pris à volonté comme centre, on mènera des rayons qu'on fera passer par chaque ville, chaque village ou tout autre point qu'on voudra obtenir, on tracera le même cercle sur sa copie, on obtiendra les mêmes rayons en mesurant avec un compas l'arc de cercle compris entre eux : il ne restera plus pour avoir le point cherché qu'à mesurer sa distance du centre.

Quatrième moyen. On peut encore opérer par sections comme

l'indique la *fig.* 352. On déterminera d'abord d'une manière quelconque deux points, comme *ab*; ces deux points obtenus, il sera facile d'avoir tous les autres. Je suppose qu'on veuille avoir le point *c*, on posera le compas au point *a*, on l'ouvrira jusqu'au point *c*, puis on tracera (avec la pointe au crayon) l'arc 1, 2; on posera ensuite le compas sur le point *b*, on l'ouvrira de même jusqu'en *c*, et l'on tracera l'arc 3,4, l'intersection de ces deux arcs donnera le point cherché; on continuera de la même manière en prenant alternativement pour base les nouveaux points qu'on aura obtenus pour en établir d'autres; mais on conçoit qu'il suffirait qu'un seul point ne fût pas parfaitement juste, pour rendre fausses toutes les opérations qui suivraient : il serait même, dans le cas où on s'en apercevrait, assez difficile de trouver l'erreur première; pour cette raison, la méthode du cercle est préférable, car en mettant successivement autour du cercle tous les espaces compris entre les rayons, il arriverait, si l'on n'avait pas opéré juste, que le dernier espace serait plus grand ou plus petit; on évitera d'ailleurs cet inconvénient en opérant par masses.

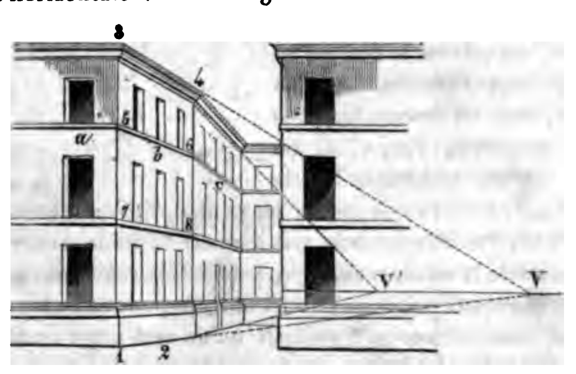
Fig. 352.

Dans le cas où l'on ne pourrait pas tracer de ligne sur la carte à copier, on y poserait une feuille de papier transparent, sur laquelle il serait possible de tirer toute espèce de ligne sans endommager l'original.

Quatrième cas. Pour copier un dessin représentant une vue perspective, on ne connaît, et il ne peut même exister qu'un seul moyen; il consiste à prolonger jusqu'aux points de concours les lignes fuyantes appartenant au même plan (*on appelle lignes fuyantes celles qui, prolongées, se rencontrent en un point. Voyez* Perspective.)

Ainsi, pour obtenir le point de concours des lignes fuyantes de la façade *b*, *fig.* 353, on prolongera deux lignes prises à volonté jusqu'à leur point de rencontre en V. Plus ces lignes seront écartées, plus l'opération sera juste; pour la vérifier d'ailleurs, on s'assurera si toutes les autres lignes, telles que 5,6; 7,8

tendent au même point; on agira de même pour avoir le point de concours des lignes de la façade *c*; ce nouveau point de concours, et celui de la façade *b* devront se trouver sur une même ligne horizontale VV'. *Fig.* 553.



On commencera la copie par toutes les perpendiculaires, telles que 1,3; 2,4, et l'horizontale V'V. Ensuite, par la méthode indiquée page 69 on tracera toutes les lignes horizontales formant la corniche et les bandeaux de la façade *a*, on en dessinera le profil; après cela on pourra dessiner toutes les lignes fuyantes des façades *b* et *c*, sans prendre aucune mesure, il suffira de mener ces mêmes lignes des corniches et des bandeaux au point de concours V pour la façade *b* et au point de concours V' pour la façade *c*, en partant du point où le profil indique qu'elles doivent se briser.

Sans la connaissance d'un moyen aussi simple, on passerait beaucoup de temps pour ne rien faire de bon.

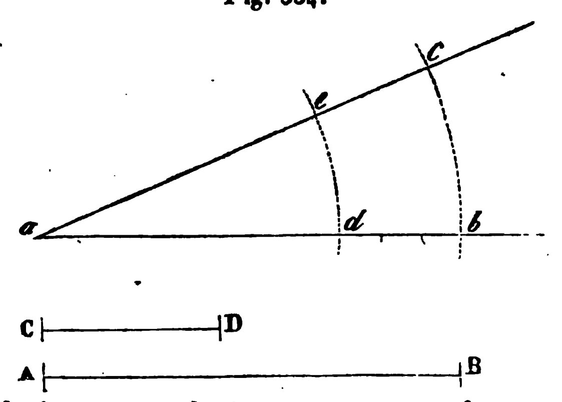
Des méthodes pour réduire ou grandir un dessin.

Après avoir donné les diverses méthodes employées pour copier des dessins, il est indispensable d'indiquer comment on peut les réduire ou les grandir.

1° *De l'angle de réduction.* Le moyen dont on se sert est basé sur les propositions de géométrie les plus faciles à comprendre. Soit la ligne AB, *fig.* 354, la grandeur du dessin ou de l'échelle du dessin qu'on se propose de copier; soit la ligne CD, la grandeur à laquelle on veut le réduire : on tirera sur une feuille de papier fort ou sur du carton la ligne *ab*, égale à AB, et du point

a, comme centre, on tracera l'arc *bc*, sur lequel on portera la longueur CD, de sorte que la corde *bc* soit égale à CD, puis on tirera la ligne *ac*, et l'angle de réduction sera terminé.

Fig. 354.



On dessinera encore plus juste avec un compas de proportion en cuivre; le carton d'ailleurs a l'inconvénient de se trouer à l'endroit où l'on porte souvent la pointe du compas.

Pour opérer, on procédera de la manière suivante :

Prenez avec le compas une grandeur quelconque sur l'original, posez une pointe du compas sur le point *a*, puis avec l'autre pointe décrivez l'arc *de*, prenez ensuite cette grandeur *de*, et portez-la sur votre copie; continuez de même pour toutes les mesures dont vous aurez besoin ; et votre dessin sera réduit, suivant la proportion qui existe entre la ligne CD, et la ligne AB.

Si, au lieu de réduire, on voulait grandir, la construction de l'angle s'obtiendrait par les mêmes principes, en prolongeant l'arc *bc*, et faisant la corde *be* plus grande que *ab*, cet angle alors serait moins aigu, ou droit, ou obtus.

Il est à propos d'observer que plus l'angle devient obtus, moins les opérations sont justes : on fera bien de ne pas trop dépasser l'angle droit.

2° *Des instruments de réduction.* On a aussi pour réduire les dessins, des moyens mécaniques, tels que le singe de Buchotte, le pentographe, etc. ; mais comme ils sont tous mauvais, il est inutile d'en parler, si ce n'est pour engager à

ne pas s'en servir; il n'y a de bon que les moyens géo
ques; cependant le compas de réduction n'est pas à rejete
un instrument composé de deux branches de cuivre posée
sur l'autre : lorsqu'on l'ouvre, on forme une espèce de ci
deux angles opposés au sommet, chaque branche est
d'une pointe d'acier, la tête ou le bouton qui les unit est
lisse, de sorte qu'en le reculant, on rend les branches pl
gues d'un côté que de l'autre; et les ouvertures compri
tre les pointes sont inégales. Pour grandir on prend les m
avec les pointes les plus courtes, et on les reporte a
pointes opposées; pour diminuer, on fait le contraire. On
encore sur les branches de ce compas des chiffres qui ind
à quel endroit il faut mettre le bouton pour grandir d
certain rapport; chiffres qu'il ne faut pas confondre, les
diquant les rapports des lignes, les autres, les rapports d
faces qui sont bien différents, puisque si l'on fait le côté d'u
double d'un autre, le carré sera quatre fois plus grand, e
fois, si le côté est triple. J'avertis que cet instrument a
grands inconvénients, le premier, c'est qu'en prena
mesures, le bouton glisse; le second, c'est qu'une pointe
cassée ou même usée, les chiffres qui indiquent les ra
ne peuvent plus servir.

3° *Copier ou réduire au carreau.* Enfin, on se sert
d'un moyen qu'on appelle *copier au carreau*; il n'est or
rement employé que par les dessinateurs et les graveurs
réduire de grands tableaux. On divise le tableau qu'o
copier, en un certain nombre d'espaces égaux, tant sur l
gueur que sur la largeur; on tend des fils sur les points
vision, de manière à former des carreaux dont on propor
la grandeur à celle des objets qu'on doit dessiner. Pour l
tinguer, on numérote deux rangées seulement de ces car
l'une sur un bord horizontal, l'autre sur un bord vertical;
ensuite le même nombre de carreaux sur son papier, tel
ou tel petit qu'il soit; mais au lieu d'y tendre des fils, q
pêcheraient de dessiner, on tire des lignes au crayon po
mer les carreaux, qu'on numérote également; cette prépa
terminée, on dessine dans chaque carreau correspondant
copie, les objets qu'on aperçoit dans l'original.

Afin d'abréger ces opérations pour lesquelles il faudrait d'ailleurs ôter le tableau de son cadre, on a un châssis en bois divisé d'avance en carreaux formés par des fils tendus, de sorte qu'on n'a qu'à le poser sur le tableau qu'on veut copier.

Des moyens expéditifs.

Il arrive souvent dans la pratique qu'on est obligé de répéter plusieurs fois le même dessin. Pour abréger le temps et pour éviter l'ennui de faire plusieurs fois la même chose, on a recours aux moyens suivants.

1° *Piquer*. Lorsqu'on veut piquer un dessin, on le pose sur la feuille de papier destinée à recevoir la copie, et on le fixe par les quatre coins avec des pointes ou de la colle à bouche mise légèrement. Si on craint d'endommager l'original, on fera bien de poser sur les extrémités, deux règles sur lesquelles on mettra des plombs; cette préparation faite, on pique avec une aiguille emmanchée, tous les angles, toutes les extrémités des lignes et les centres des cercles ou des lignes courbes, si elles en ont. Afin de ne pas oublier de points, il faudra procéder avec ordre; pour cela, on commencera par piquer tous les points des contours d'une masse ou d'une ligne, qu'on terminera avant que d'entreprendre une autre partie.

Ceux qui n'ont pas assez d'habitude ou qui craindraient d'oublier des points dans un dessin très compliqué, pourront se tirer d'embarras en posant sur l'original une feuille de papier verni, au travers de laquelle ils piqueront. Sur cette espèce de papier, les points qu'on y fait se marquent en blanc ; il sera donc facile de voir ceux qui seront faits et ceux qui seront à faire.

Lorsqu'on a piqué un dessin, on peut se dispenser de le mettre au crayon et le passer à l'encre de suite ; on a encore l'avantage de pouvoir mettre plusieurs feuilles de papier l'une sur l'autre, quatre ou cinq, par exemple, et de les percer toutes à la fois avec le piquoir. Tous les dessins qu'on ne peut faire à la règle, tels que l'ornement, le paysage, etc., ne peuvent pas se piquer, mais on peut les calquer et décalquer.

2° *Calquer*. C'est faire un dessin sur du papier transparent. Il y en a de plusieurs espèces : le papier huilé, le papier végétal,

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

par-dessus le calque qu'on veut avoir, puis avec une pointe de cuivre ou d'ivoire, on passe sur toutes les lignes, en appuyant un peu, et la feuille enduite reproduit le dessin sur le papier ou sur la pierre.

On peut encore, en mettant alternativement une feuille de papier à décalquer et une feuille de papier blanc, faire plusieurs épreuves à la fois, mais il est difficile d'en faire plus de deux ou trois.

4° *Calquer au carreau.* Pour calquer au carreau, on applique l'original sur un carreau de vitre, on pose son papier par-derrière et on dessine tous les contours des objets qu'on aperçoit à travers. Afin d'être placé commodément, on a un carreau de vitre posé dans un châssis assemblé, à charnière, dans un cadre. Ce cadre étant sur une table en face d'une fenêtre, on ouvre le châssis à charnière, à la hauteur convenable, et on le fixe au moyen d'une tige et d'une crémaillère préparée pour cet usage.

Après avoir avoir entièrement passé le trait à l'encre, si on a l'intention de laver son dessin, il faut indiquer légèrement au crayon les contours des ombres. Cependant on peut aussi le laisser au trait, et pour le rendre plus intelligible et produire plus d'effet, indiquer par des lignes plus grosses qu'on appelle *coups de force*, les arêtes des saillies qui doivent porter ombre ; on peut aussi faire les lignes des premiers plans plus prononcées que celles des seconds plans, et les dégrader à mesure que les objets s'éloignent.

Le dessin d'après nature n'entre pas dans le plan de cet ouvrage. Pour rapporter au plan levé sur le terrain, *voy.* le mot Plans.

Il est à propos de terminer cet article en faisant remarquer que l'importance du dessin est assez grande pour influer sur la prospérité de l'industrie, dont les produits sont recherchés en raison de l'attrait qu'on a su leur donner. En effet, on n'exécute rien sans en avoir au moins conçu le dessin : mais il ne suffit pas seulement d'étudier cet art pour obtenir plus ou moins d'adresse dans la main ; si on ne se forme pas le goût, si on n'a pas le sentiment des proportions et de l'harmonie, que pourra-t-on produire ?

D'un autre côté, on n'a pas encore su apprécier jusqu'à quel

point un genre peut différer d'un autre ; cependant il n'existe aucun rapport entre les dessins d'épures ou de mécanique qui ne réclament que des connaissances mathématiques, et ceux que le génie seul peut créer; les études des architectes, des peintres, des décorateurs, etc., etc., sont bien différentes. Il est donc essentiel que chacun soit chargé de sa partie, car tel peut être fort habile dans un genre qui sera incapable dans un autre.

C'est à l'ignorance de ces principes qu'il faut attribuer la bizarrerie, le manque de proportion et d'harmonie qu'on remarque dans la plus grande partie des vases, des pendules, des meubles, des papiers de tenture et de tous les objets de cette nature, qu'on ne parvient à vendre que parce qu'ils reçoivent d'une exécution portée au plus haut degré de perfection, un brillant qui fait oublier pour un instant la laideur de leurs formes.

VICTOR BAUDRIMONT.

DÉSUINTAGE. *V.* LAINE.

DÉTENTE. (*Mécanique.*) Mécanisme destiné à écarter subitement les obstacles qui arrêtent le mouvement imprimé par la pression d'un ressort ou d'un poids. On désigne aussi quelquefois, par le même mot, l'effet d'un ressort qui se *détend*. L'arquebusier et l'horloger ont besoin d'un mécanisme de détente; mais celui qu'ils emploient, ne peut être bien décrit sans faire connaître, en même temps, le système des autres pièces qui l'accompagnent : c'est donc aux articles FUSIL et *sonnerie* (HORLOGERIE) qu'il faut chercher ces descriptions. Par les mêmes motifs, on doit exposer à l'article RESSORT, la loi très compliquée des oscillations des corps de cette nature, en y tenant compte de la forme qu'on leur donne, et non dans les hypothèses auxquelles les géomètres se sont bornés. Voici pourtant quelques observations, qui trouveront ici leur place, parce qu'elles sont relatives aux applications que l'on peut faire de la *détente* des ressorts.

La tension d'une lame ou de tout autre corps élastique est mesurée par le poids qui lui fait équilibre. Si on nomme e la vitesse imprimée aux molécules du corps à ce degré de tension, et m la masse de ce même corps, M celle du poids qui produit la tension, et g l'action de la gravité, on aura $m\,e = M\,g$, et

par conséquent $e = \frac{M}{m} g$. Ainsi, à tension égale, c'est-à-dire, en supposant que M ne varie pas, plus la masse du ressort sera petite, plus sa vitesse de détente augmentera. L'arquebusier doit donc s'attacher à augmenter la force élastique des ressorts qu'il emploie, afin de pouvoir en diminuer la masse, quoiqu'ils exigent autant de force pour être amenés au même point de tension; ce sera par ce moyen que l'effet de l'arme suivra le plus près qu'il soit possible le coup d'œil et l'impulsion de celui qui en fait usage. Mais s'il est question des ressorts d'une voiture, tout est changé, et le raisonnement prend la direction opposée; au lieu d'accélérer les vibrations, en augmentant la vitesse initiale e, il s'agit de les ralentir sans leur donner plus d'étendue. Ainsi, que l'on augmente la masse m, en conservant d'ailleurs à l'élasticité toute son énergie, qu'on alonge les ressorts afin que leurs oscillations deviennent encore plus lentes et plus adoucies, on aura fait ce qu'il faut à la fois pour la conservation de ce que les voitures transportent, pour la plus grande durée de ces véhicules, et pour que les chemins soient dégradés le moins possible. La simple inspection de l'état actuel des armes à feu et de nos voitures de toute espèce, fait voir très clairement que l'arquebusier est beaucoup plus près du but que le charron. FERRY.

DÉTREMPE. *V.* PEINTURE.

DETTE FLOTTANTE. (*Economie politique.—Finances.*) La *dette flottante* d'un état se compose de la partie du déficit qui est exigible et qui n'a aucun fonds affecté à sa libération. Supposons que le gouvernement ait compté, pour faire face à des dépenses autorisées, sur des recettes qui ne se sont pas réalisées : en présence du déficit, il aura recours à des crédits qui se réaliseront par l'émission de *bons royaux*, c'est-à-dire d'engagements à terme pris par le trésor. La masse de ces bons forme ce qu'on appelle la dette flottante, à laquelle il convient d'ajouter les avances faites par les receveurs-généraux et les autres anticipations de ce genre. Cette dette figurait jadis presque mystérieusement dans l'arriéré et parmi les scandales de nos dilapidations financières : aujourd'hui elle occupe une place ostensible dans les comptes publics, et elle s'est élevée à

un chiffre vraiment effrayant, puisqu'il dépasse, au moment où j'écris (janvier 1835), la moitié du revenu ordinaire de l'état.

La *dette flottante* a reçu le nom singulier qu'elle porte probablement parce que sa nature est de *flotter* entre certaines limites, essentiellement variables. Cette masse énorme, presque immédiatement exigible, ne semble pourtant inquiéter ni le gouvernement, ni les citoyens. Elle se perd en quelque sorte dans le mouvement ordinaire des capitaux, et se renouvelle avec une facilité extrême dans les temps calmes, à ce point que souvent les ministres aiment mieux la conserver flottante avec un intérêt de 2 1/2 à trois pour cent, que de la consolider à 4 ou à 5. Il convient de reconnaître, toutefois, que l'état se trouverait exposé à de graves embarras, si, les circonstances venant à changer tout-à-coup, le remboursement des bons royaux était demandé sans délai. Aussi tous les hommes politiques prudents ont-ils cherché à réduire la dette flottante, quelque avantage apparent qu'il y eût à la maintenir au taux modéré où elle s'est presque toujours trouvée, à cause de la facilité qu'elle offre, pour des placements temporaires, aux capitaux sans emploi.

Il est évident que si l'état s'assujettissait à ne dépenser le montant de l'impôt qu'après l'avoir fait entrer dans ses coffres, il épargnerait l'intérêt de la dette flottante, intérêt qui s'est élevé en France, dans certaines années, à plus de vingt millions. Les anticipations, en temps de paix, sont un indice de la facilité avec laquelle les gouvernements dépensent le revenu des nations, et il est nécessaire d'y mettre un terme, sous peine d'être condamné à des secousses violentes dans les moments difficiles. Sans doute le crédit public a des avantages évidents et procure des ressources certaines; mais le meilleur moyen de les retrouver quand on en a besoin, c'est de ne pas en abuser quand on peut s'en passer. BLANQUI AÎNÉ.

DÉVIDAGE. DÉVIDOIR. (*Technologie.*) Lorsque les matières filamenteuses sont filées, elles sont irrégulièrement empelotonnées sur les fuseaux : il s'agit alors de les retirer de cet état, soit pour en charger des bobines, soit pour en faire de petits pelotons qu'on nomme *canettes*, soit pour les contourner en écheveaux. L'instrument qu'on emploie pour faire cette opération,

qui se nomme *dévidage*, est le *dévidoir*; la personne qui l'emploie est nommée *dévideur* ou *dévideuse*. Les formes du dévidoir sont variées à l'infini et la variété n'est pas même bornée par les divers emplois : elle dépend encore, dans chaque emploi, du goût et de l'invention du dévideur. Nous n'entreprendrons donc point de faire connaître toutes ses formes. Nous en avons décrit une dans notre *art du Tourneur* : on en trouve plusieurs dans le livre de Bergeron ; les modèles ne manquent pas, on en voit partout, plus ingénieux les uns que les autres. Tous ces instruments soignés, ainsi que ceux plus communs qui servent au travail du pauvre, sont employés pour le dévidage à la main : nous n'entrerons dans aucun détail sur ce qui les concerne. Quand nous aurions donné cinq ou six figures compliquées, nous ne ferions qu'entrer en matière ; et ne pouvant donner tous les modèles, il convient mieux de n'en donner aucun : notre choix serait sujet à controverse, chacun tenant son modèle pour le plus ingénieux. La même difficulté nous prescrit la même réserve relativement aux machines dévidoirs qui entrent pour quelque chose dans la complication des métiers à filer. Le dévidage est une des opérations du filateur : un seul moteur fait mouvoir des dévidoirs nombreux. Quiconque a vu marcher les métiers dans une filature, doit comprendre que ce n'est pas en deux mots qu'il est possible de décrire ces machines si compliquées, si délicates. PAULIN DESORMEAUX.

DEVIS. (*Construction.*) Pour peu qu'une construction doive avoir d'importance, il est indispensable que, préalablement à son exécution, il en ait été dressé (ordinairement par l'ARCHITECTE ou l'INGÉNIEUR qui doit la diriger) un PROJET bien étudié et bien complet qui, ainsi que nous le dirons à ce mot, doit principalement se composer de DESSINS *cotés* et *annotés*, représentant, autant que possible, toutes les faces intérieures et extérieures, et les différents étages de la construction dont il s'agit.

Mais, un projet ne peut être entièrement complété que par l'adjonction d'un *devis* ou *mémoire écrit et chiffré*, qui a pour but : 1° de faire connaître les motifs du projet et ceux des dispositions qu'on a cru devoir y adopter ; 2° de suppléer, quant à sa description, à ce que les dessins pourraient avoir d'insuffisant, principalement en ce qui concerne les moyens et le mode

de construction ; 3° de présenter l'ESTIMATION aussi exacte, ou du moins aussi approximative que possible, de la valeur des travaux ; 4° et enfin de déterminer les différentes conditions d'ordre, d'administration, de comptabilité, etc., qui devront être observées par l'ENTREPRENEUR auquel les travaux seront confiés, et, réciproquement, par l'administration ou le propriétaire pour le compte duquel ils auront lieu.

On voit par cet exposé que, si un bon *devis* est une chose utile dans tous les cas, nécessaire dans presque tous, il est en quelque sorte indispensable quand les constructions projetées doivent être l'objet d'un *marché* ou d'une ADJUDICATION, et sur-tout lorsque ce marché ou cette adjudication doit avoir lieu *à forfait* ou *en bloc*. C'est la base, la condition *sine quâ non* du succès de toute entreprise de construction : elle n'importe pas moins à celui pour lequel la construction a lieu qu'à celui qui l'exécute, et même à celui qui est chargé de la direction des travaux; et souvent, pour s'en être dispensé, ou seulement pour n'y avoir pas apporté les soins nécessaires, on est entraîné, par la suite, dans des difficultés plus ou moins graves, ou dans des dépenses inattendues.

Ces réflexions préliminaires doivent faire comprendre, dès à présent, combien il est essentiel que l'architecte ou l'ingénieur chargé de la rédaction d'un devis y consacre de soins, et combien il pourrait être préjudiciable qu'il s'en rapportât aveuglément à des collaborateurs inattentifs ou inexpérimentés ; elles motiveront en conséquence les détails dans lesquels nous allons entrer.

Il résulte de ce qui précède qu'un devis méthodiquement rédigé doit comprendre quatre parties distinctes, qui contiennent, savoir : la première, l'*exposé* des motifs et des dispositions du projet; la seconde, sa *description ;* la troisième, l'*estimation* des travaux ; et la quatrième, les *conditions* auxquelles l'exécution devra avoir lieu.

Avant d'entrer dans quelques détails sur chacune de ces parties, remarquons d'abord qu'un devis peut être ou *général* ou *partiel*, selon qu'il a pour objet, soit l'ensemble, soit seulement une portion d'un édifice; ou qu'il comprend, soit toutes les natures de travaux nécessaires à l'exécution des constructions, soit une

seule nature de travaux, telle que la MAÇONNERIE, la CHARPENTE, etc.

Nous ne saurions donner aucun précepte de détail pour ce qui concerne la rédaction de la première et de la deuxième partie du devis, c'est-à-dire de l'exposé et de la description du projet. La clarté, la précision, et toute la concision compatibles avec ces deux conditions indispensables, telles sont les qualités qu'on doit s'efforcer d'y apporter.

Nous ajouterons, à l'égard de la description, que quelques personnes, dont l'avis mérite certainement considération, voudraient qu'elle fût assez détaillée, assez explicative pour qu'elle pût en quelque sorte rendre les dessins inutiles ou du moins les remplacer dans le cas où ils seraient égarés. Mais nous pensons que, cette condition devant presque toujours être impossible à remplir entièrement, il serait inutile de chercher à l'atteindre; pour le plus grand nombre de points, des détails écrits ne sauraient suppléer à des détails graphiques, et par conséquent il n'est utile de donner une grande étendue aux premiers que pour les cas où les seconds ne sauraient être suffisants.

Telle est, par exemple, l'indication de l'espèce de matériaux qui doit être employée à chaque partie de construction et des soins particuliers qu'il pourra être nécessaire d'apporter, soit à leur préparation, soit à leur emploi, etc. Telles seraient encore certaines dimensions de détail, comme par exemple les grosseurs des bois de charpente, les épaisseurs des bois de menuiserie, les dimensions des fers et des ferrures, les épaisseurs des autres métaux, etc., etc.

La troisième partie, ou l'*estimation*, doit nécessairement se composer de deux sous-divisions bien distinctes, savoir : le MESURAGE (ou le *toisé* ou *métré*); et la *mise à prix* ou l'*estimation* proprement dite.

Le *mesurage* doit présenter, pour chaque partie de construction, et au besoin pour chaque portion de main d'œuvre y afférente qu'il peut y avoir lieu de compter séparément, l'énonciation des diverses dimensions nécessaires, d'abord pour en établir les quantités totales, soit *linéairement*, soit *en surface*, soit *en cube*, suivant qu'il peut être convenable de le faire, d'après la nature de l'objet même et le mode le plus généralement usité

à ce sujet; et ensuite pour mettre à même d'en fixer convenablement l'estimation. Au mot MESURAGE, nous essaierons de poser quelques principes à ce sujet. Nous ferons observer seulement ici que quelques portions de travaux de construction se comptent ordinairement soit *à la pièce*, comme par exemple les *menues ferrures*, etc., soit *au poids*, comme la plupart des métaux, *fer*, *cuivre*, *plomb*, etc. La partie du devis dont nous nous occupons en ce moment, doit également contenir toutes les indications de détail nécessaires, soit pour mettre à même d'évaluer *les poids* de ces derniers objets, soit pour déterminer la nature et faire apprécier la valeur des objets comptés *à la pièce*, etc.

La *mise à prix* consiste dans l'application aux *quantités* résultant du mesurage, des prix qui y conviennent respectivement, ce qui donne d'abord les valeurs partielles de chaque nature d'ouvrage, et enfin la valeur totale de l'ensemble des constructions. Régulièrement, ces prix doivent être établis par des *sous-détails* motivés. Nous poserons également quelques principes à ce sujet au mot ESTIMATION.

Quelque soin qu'on ait pu apporter à la prévision des diverses causes de dépense que les constructions projetées doivent entraîner, quelque exactitude qu'on se soit efforcé de mettre dans le mesurage et l'estimation, ainsi que dans les calculs auxquels l'une et l'autre donnent lieu, il est toujours prudent d'ajouter au total résultant de la mise à prix une *somme à valoir* pour cas imprévus, erreurs ou omissions, insuffisance d'estimation, etc., laquelle doit être plus ou moins forte, proportionnellement au montant effectif, suivant que la nature des travaux devra plus ou moins faire craindre quelqu'une de ces causes d'augmentation.

Les travaux de FONDATIONS, par exemple, ne peuvent guères jamais être estimés que par approximation, en raison de l'incertitude où l'on est toujours plus ou moins, jusqu'à ce que les FOUILLES aient été entièrement effectuées; sur la profondeur et la largeur auxquelles elles devront être effectuées en raison de la nature du sol; sur les ÉTRÉSILLONNEMENTS, ÉPUISEMENTS et autres travaux analogues; sur le genre de construction qu'elle pourra nécessiter, etc., etc. On peut, il est vrai, se procurer à

l'avance quelques données à ce sujet, en faisant faire un ou plusieurs SONDAGES ou même des fouilles d'essai, et il est sage de prendre cette précaution toutes les fois que le terrain que les constructions doivent occuper est déterminé avant la rédaction du devis; mais il n'en résulte toujours qu'une connaissance incomplète du sol, et l'on n'en peut sur-tout rien préjuger de parfaitement sûr relativement aux accidents locaux qui pourraient s'y rencontrer. Cette partie des travaux est donc une de celles sur laquelle devra particulièrement porter la somme *à valoir*.

Il doit en être généralement de même des travaux de RÉPARATIONS, ou de ceux qui ont pour objet d'apporter des modifications à des constructions existantes; le bon ou le mauvais état de ces dernières, et par suite l'importance plus ou moins grande des travaux à y faire, ne pouvant jamais être appréciés, en toute connaissance de cause, qu'au fur et à mesure de l'exécution même.

Enfin, les travaux de luxe, de décoration, d'*art* proprement dit, sont également peu susceptibles d'être appréciés exactement avant leur exécution; et par conséquent il est bon ou de n'en comprendre le montant au devis que *par approximation*, ou de les prendre en considération dans la fixation de la *somme à valoir*.

En général, cette somme ne peut guère être portée, même en travaux ordinaires, à moins d'*un vingtième* du montant de l'estimation; et il peut être nécessaire de l'élever, suivant les cas, à *un dixième*, quelquefois à *un cinquième*, et même plus dans quelques circonstances particulières.

On conçoit du reste que, quand le devis n'a pour objet que de donner, à l'avance, une idée plus ou moins approximative, plus ou moins exacte de la dépense, sauf à l'établir d'une manière plus précise après l'exécution, la fixation de la somme à valoir à un taux trop ou trop peu élevé, ne peut avoir pour résultat que de rendre légèrement inexacte, dans le même sens, l'estimation totale. Il en est à peu près de même lorsqu'il doit être passé, d'après le devis, un *marché* ou une ADJUDICATION *sur série de prix*. Dans ce cas, la valeur définitive des travaux s'établit d'après les quantités réellement exécutées, estimées aux

prix et rabais déterminés par le marché ; et la somme à valoir ne doit être considérée que comme une espèce de *crédit* ouvert dans la prévision de circonstances particulières, et dont en conséquence il devra être justifié, le cas y échéant. Mais sa fixation est plus importante lorsqu'elle doit servir à déterminer d'une manière invariable la somme qui devra être payée pour l'exécution des travaux, comme par exemple lorsqu'il s'agit de passer un marché ou une adjudication *en bloc et à forfait.*

Il nous reste à parler de la dernière partie du devis, c'est-à-dire des *conditions*. Elle doit avoir pour objet de spécifier d'une manière particulière : 1° l'espèce de contrat qui aura lieu entre celui pour lequel les travaux seront exécutés, et celui par lequel ils le seront ; 2° les droits et obligations réciproques de chacun d'eux ; 3° et enfin les mesures d'ordre, d'administration et de comptabilité qui devront être respectivement observées.

Ainsi, l'on indiquera en premier lieu si les travaux devront être l'objet d'une ADJUDICATION ou d'un MARCHÉ quelconque, et comment l'une ou l'autre devront être passés. Nous ne pouvons, à cet égard, que renvoyer à ce qui a été dit au mot ADJUDICATION, et à ce que nous dirons au mot MARCHÉ ; et nous indiquerons, à ce dernier article, les conditions particulières que la nature du *marché* peut nécessiter. Quant à présent, nous signalerons seulement celles qui ont rapport, dans tous les cas, à l'exécution des travaux, à leur réception, etc.

Il sera d'abord important de déterminer, autant que possible, l'ordre dans lequel les travaux devront être exécutés, ainsi que les diverses époques auxquelles il pourra être nécessaire d'en entreprendre et d'en terminer, soit l'ensemble, soit telle ou telle partie, en astreignant l'entrepreneur à fournir à cet effet, en temps et en nombre utiles, les matériaux, ouvriers et ustensiles convenables. En général, et sur-tout pour les entreprises où des délais pourraient être préjudiciables, il sera bon de stipuler une retenue, soit proportionnelle au montant des travaux, soit de tant par mois, par semaine ou par jour de retard ; de même que, pour celles où il serait avantageux d'obtenir une exécution très rapide, on pourrait rendre cette condition réciproque, de façon que l'entrepreneur eût au contraire à bénéficier d'un avantage

proportionné au laps de temps dont, tout en remplissant du reste toutes les conditions de bonne exécution nécessaires, il aurait devancé le terme qui lui avait été assigné.

Quelque soin qu'on ait dû mettre à spécifier, dans la partie descriptive du devis, le mode de construction et d'exécution de chaque portion des travaux, il est un certain nombre de points qui ne peuvent être déterminés qu'au fur et à mesure de l'exécution même, et pour lesquels on se réserve de donner alors des détails graphiques ou écrits, quelquefois de faire faire des modèles ou essais, etc., etc. Tels peuvent être particulièrement les travaux de fondation, la composition des PLANCHERS et PANS DE BOIS en charpente, les *moulures* et autres détails de décoration, etc., etc. L'entrepreneur devra être astreint à se conformer, à cet égard, aux instructions qui lui seront remises par l'ARCHITECTE ou l'INGÉNIEUR chargé de la direction des travaux.

Il est bon, en outre, tout en évitant une versatilité qui pourrait venir changer toute l'économie du projet et toutes les prévisions du devis, de se réserver la faculté d'y effectuer toutes les améliorations de détail qu'une étude plus approfondie peut suggérer, ou même les modifications, additions ou suppressions que pourraient exiger des circonstances imprévues, des changements dans la manière de voir des personnes pour lesquelles les travaux s'exécutent, etc., etc. Tout cela est de droit et sans difficulté, sauf les augmentations de dépense qui peuvent en résulter, lorsque les travaux s'exécutent *à prix de réglement* et sans conventions préalables; mais il n'en est pas de même dans le cas contraire, et tout entrepreneur chargé d'exécuter des travaux en vertu d'un marché qui ne contiendrait aucune réserve à ce sujet, pourrait se refuser à l'exécution de tous changements, additions ou augmentations, ou réclamer à ce sujet, soit des indemnités, soit même la résiliation du marché. Il sera donc important de stipuler, dans tous les cas, qu'il devra se conformer à ce qui lui sera ordonné à ce sujet, sauf à établir, proportionnellement aux prix du devis, le compte de ce qui devra être ou diminué ou ajouté pour raison de ces changements.

Il n'est pas inutile non plus de prévoir le cas où, par des cir-

constances imprévues, on voudrait ne pas donner suite à l'opération pour laquelle le marché aurait été passé, ou du moins n'en pas exécuter une partie plus ou moins importante. Nous verrons au mot MARCHÉ, que, dans ce cas, un entrepreneur peut prétendre non-seulement au remboursement de toutes les dépenses qu'il aurait déjà faites, mais encore au *bénéfice* que l'opération aurait pu lui procurer, à moins qu'une stipulation expresse ne lui en ait retiré le droit.

Des conditions spéciales doivent déterminer comment et à quelles époques auront lieu les *paiements*, soit pour à *comptes* pendant le cours des travaux et en raison de leur avancement, soit pour *solde* après la réception et les vérification et estimation définitives des travaux.

En ce qui concerne les bases de cette estimation, elles ont dû être posées, ainsi que nous l'avons dit précédemment, dans la seconde partie du devis; il ne sera pas inutile de rappeler qu'on devra s'y conformer exactement pour tout ce qui aura été exécuté conformément à ce devis, comme aussi de stipuler que tout ce qui n'y aurait pas été prévu, sera estimé d'une manière proportionnelle ou au moins par analogie; et enfin que, dans tous les cas, tous les *us et coutumes* contraires à ces bases ne seront pas suivis.

Bien que la GARANTIE des travaux soit de droit, elle pourra, selon leur nature spéciale, faire l'objet de quelques stipulations particulières. Nous examinerons tout ce qui a rapport à ce point important, au mot GARANTIE.

Il faut encore prévoir le cas où, soit pendant le cours des travaux et à propos de quelque défaut d'exécution, soit après leur achèvement et au sujet de leur estimation, ou enfin pour tout autre motif, il s'élèverait des difficultés plus ou moins sérieuses sur l'interprétation ou l'application d'une ou de plusieurs des dispositions, soit du projet même, soit du devis. Dans tous les cas, il est bon, afin de ne pas entraver la marche des travaux, de laisser à la décision de l'architecte ou de l'ingénieur qui est chargé de leur direction, les points les moins importants et qui se rapportent principalement à l'exécution même; mais il n'en peut être ainsi des difficultés plus graves, et le jugement en appartient de droit, savoir : pour les *travaux publics*,

aux *tribunaux administratifs*, c'est-à-dire, en premier ressort, aux *Conseils de préfecture*, et en appel, au *Conseil d'état*; et pour les *travaux particuliers*, aux tribunaux ordinaires. Mais, principalement pour ces derniers travaux, il peut être utile, pour échapper aux lenteurs et quelquefois aux frais considérables que peuvent entraîner ces sortes de jugements, de stipuler que les parties s'en rapporteront à un ou plusieurs ARBITRES. Voir ce dernier mot.

Tels sont, du moins en ce que la nature de cet ouvrage nous permet de préciser, les principes d'après lesquels un *devis* doit être rédigé pour assurer, autant que possible, le succès de l'entreprise à laquelle il a rapport, et garantir les intérêts respectifs de tous ceux qui auront à y concourir. Nous espérons qu'ils auront justifié ce que nous avons dit en commençant relativement à la nécessité, de la part de l'architecte ou ingénieur chargé de sa rédaction, d'y apporter par lui-même les plus grands soins. Trop d'artistes regardent à tort cette tâche comme pouvant être confiée à des collaborateurs, quelquefois peu capables de la remplir. Si elle ne réclame pas autant de talent, ou pour mieux dire, le même talent que la composition du projet même, elle exige d'abord une connaissance intime de ce projet que son auteur seul peut posséder, et en outre la science d'un constructeur consommé, ainsi que la prudence et la prévision d'un administrateur habile. En un mot, si, dans les cas importants, un projet doit être la conception du génie, le devis doit toujours être l'œuvre de l'intelligence et de la raison.

On a essayé, à plusieurs reprises et dans plusieurs circonstances, de donner des *modèles* de devis. Un bon travail de ce genre pourrait sans doute avoir son utilité; mais moins pourtant, à notre avis, qu'on n'est assez généralement porté à le croire, par la raison qu'un devis doit nécessairement être dressé dans telle ou telle marche, dans tel ou tel sens, suivant la nature particulière de l'opération à laquelle il a rapport, et qu'un modèle ne pouvant être dressé qu'en vue d'un objet spécial, ne doit, par cela même, donner que des notions assez restreintes. Il ne saurait donc dispenser, dans tous les cas, des méditations qui peuvent seules conduire à des résultats convenables pour chaque cas particulier.

GOURLIER.

DEXTRINE. *V.* Fécule.

DIAGOMÈTRE. (*Chimie industrielle.*) Dans un grand nombre de circonstances il peut devenir important de vérifier la pureté d'une huile d'olives. Nous verrons à l'article Huiles l'application du nitrate de mercure à ce but, mais ce moyen laisse beaucoup à désirer; et comme le moyen mis en usage par M. Rousseau constitue un procédé tout particulier, et qu'à mesure que les sciences se perfectionnent, les procédés doivent acquérir un degré d'exactitude plus grand, nous décrirons dans un article particulier le *Diagomètre*, dont l'emploi est fondé sur des propriétés électriques, et qui peut devenir utile dans beaucoup d'occasions.

C'est en décomposant ou modifiant les corps suivant leur nature, qu'agit l'électricité, développée abondamment par les appareils électriques ou galvaniques ordinaires ; mais quand on se sert d'appareils dans lesquels ce fluide n'offre qu'une très faible tension , elle produit des effets particuliers, soit relativement à son passage au travers des corps, soit par le transport des éléments qu'elle occasione, de manière à donner naissance à des composés qu'aucun autre moyen ne pourrait jusqu'ici permettre de former.

C'est sur l'application de la première de ces propriétés qu'est fondé le diagomètre.

Un des pôles de la pile galvanique communique avec le sol, le pôle opposé est isolé. Dans l'autre partie de l'appareil est une légère aiguille aimantée, très libre sur son pivot et dans le plan du méridien magnétique pris comme zéro d'un cercle gradué. Quand, au moyen d'un excitateur, on met cet appareil en communication avec le pôle, l'électricité agit sur l'aiguille et sur une lame de cuivre qui l'avoisine : la première, chargée d'une électricité de même nature, éprouve une déviation proportionnelle à la force de la pile : mais si on place sur la lame du cuivre un corps dont on veut éprouver la conductibilité, l'aiguille reste stationnaire ou dévie suivant la nature de la substance, et alors, d'après la vitesse de son écartement et le temps qu'elle met à parvenir au maximum de tension, on détermine le degré d'isolement qu'elle produit.

Par le moyen de cet instrument, M. Rousseau a reconnu que

de toutes les huiles, soit végétales, soit animales, celle d'olive avait seule la propriété de conduire très faiblement l'électricité, et la différence qu'elle offre avec les autres est telle, qu'en prenant un terme moyen, on trouve qu'elle conduit six cent soixante-quinze fois moins vite que les autres.

Deux gouttes d'huile de faîne ou d'œillette ajoutées à dix grammes d'huile d'olive, donnent déjà un mouvement quatre fois plus rapide à l'aiguille.

On s'aperçoit facilement combien il peut devenir utile de se familiariser avec l'emploi d'un semblable moyen : les industriels éprouvent souvent de la répugnance à faire usage des moyens qui leur paraissent hors de leur portée, et plutôt destinés à des recherches scientifiques qu'à des déterminations pratiques de l'atelier; c'est un préjugé qu'on ne saurait trop combattre, tout en accordant que plus les moyens sont simples, faciles à employer et moins ils sont scientifiques, plus facilement ils deviennent avantageux entre les mains des ouvriers; mais cette concession ne fait que rendre plus nécessaire l'application des procédés très exacts et minutieux, quand ils peuvent seuls conduire à un bon résultat.

La construction du diagomètre est très simple; la description suivante la fera bien comprendre :

Fig. 355.

p pile sèche; *m* aiguille aimantée, ne pesant que quelques milligrammes : elle porte un disque en clinquant, et vers son centre elle a reçu un coup de poinçon qui sert de chape et au moyen duquel on la place sur un pivot *ik*. Un arc divisé marque les degrés de déviation. Le conducteur métallique *g*, *t*, *v*, *l*, *k*, reçoit l'électricité en *g*, où il a la forme d'un disque ou d'une tablette, et il la transmet au pivot *k i* et au petit plan *d* qui se trouve en présence de l'aiguille et à une petite distance du disque *d'*. L'appareil est placé sur un disque de résine ou de gomme-laque *gg'* et recouvert d'une cloche *hh'*. La pile sèche

p servant de source constante d'électricité est également placée sur un gâteau de résine. Pour mettre l'appareil en activité, on fait communiquer l'un des pôles avec le sol, et l'on conduit le fluide de l'autre sur la tablette *g* au moyen du fil *fn*, revêtu de gomme-laque et terminé par une petite boule en platine *n*. Aussitôt que la petite boule est en contact direct avec le disque *g*, l'aiguille est repoussée, et par la déviation qu'elle éprouve, on peut comparer les tensions de la pile à diverses époques. Pour comparer la conductibilité des huiles, on en place des volumes égaux dans un petit godet de métal *h* qui repose sur le disque *g*, et l'on a soin de faire toucher la boule de la même manière dans toutes les expériences.

H. Gaulthier de Claubry.

DIAMANT. (*Technologie.*) Le diamant n'est point seulement un objet de luxe ; il est employé pour couper le verre et pour graver dessus. Pour le premier de ces usages sur-tout, il serait difficile de le remplacer ; car il est le plus dur de tous les corps connus, qu'il peut rayer facilement, sans jamais pouvoir être entamé par aucun d'eux. Mais ce n'est point seulement à sa dureté qu'il doit le précieux avantage de diviser le verre avec tant de facilité ; il paraît, d'après les recherches de Wollaston, que sa forme naturelle y entre pour beaucoup.

Le diamant se trouve dans la nature en cristaux qui présentent des modifications du système cubique des cristallographes. Il existe sous forme d'octaèdre, solide à huit faces triangulaires ; sous forme de dodécaèdre, solide à douze faces rhomboïdales, et sous d'autres formes peu éloignées de celles-ci : mais ce qui est digne de remarque, c'est que les faces de ces cristaux sont courbes au lieu d'être planes, comme celles des autres minéraux. Les arêtes qu'elles forment par leur jonction sont quelquefois tranchantes et alongées ; leur section perpendiculaire représente alors celle d'un coin à surfaces courbes ; c'est ce coin qui, après être entré dans la petite fente qu'il a faite dans le verre, y détermine une pression latérale qui le divise.

Les substances dures et simplement aiguës raient le verre sans le couper ; quand on leur donne par la taille la forme d'un coin semblable à celui dont il vient d'être question, elles acquièrent la même propriété que le diamant ; mais leur usage est de

moins longue durée; car, comme il a été dit, la dureté du diamant l'emporte sur celle de tous les autres corps.

Tous les diamants ne sont pas limpides, tous n'ont pas des dimensions qui permettent de les cliver et de les tailler; on est donc obligé d'en faire un choix. C'est parmi ceux qui ne peuvent être un objet de luxe, que l'on prend les diamants à couper le verre; le reste est pulvérisé pour faire de l'égrisée.

Les diamants les plus propres à couper le verre sont les octaédriques déformés et aplatis; une seule arête courbe et tranchante, aboutissant à deux arêtes latérales, suffit pour cet usage.

Quand le diamant est choisi, on l'ajuste dans un petit parallélipipède de métal, en l'y sertissant solidement. L'arête tranchante doit être disposée dans la longueur du parallélipipède, commencer en affleurant sa surface, et s'élever insensiblement au-dessus en allant vers les deux arêtes latérales. On ajuste un manche à ce petit solide sur la face opposée au diamant.

Le diamant disposé comme il vient d'être dit, ne peut couper que dans un seul sens, en allant de la partie le plus rapprochée du métal, à celle qui en est la plus éloignée.

Tous les diamants à couper le verre, n'ont pas la forme qui vient d'être indiquée; mais on doit choisir ceux qui s'en rapprochent le plus.

Des diamants taillés à faces courbes couperaient parfaitement le verre, et dureraient fort long-temps, si l'arête tranchante se trouvait disposée dans le sens d'une arête naturelle.

Tout diamant naturel ou tout éclat de diamant qui ne présente point les conditions qui le rendent propre à couper le verre, peut servir pour graver dessus, s'il présente une pointe aiguë. Pour faire des raies, comme celles qui se trouvent sur les instruments de verre gradués pour l'usage des chimistes et des physiciens, une pointe simple suffit; mais pour écrire des caractères ou des chiffres, il faut une pointe plus large dans un sens que dans l'autre, et dont le tranchant soit oblique, pour que l'on puisse facilement faire des pleins et des liaisons en tournant dans les doigts le style dans lequel il est enchâssé.

A. Baudrimont.

DIAPASON. *V*. Pianos.

DIASTASE. *V*. Orge.

DIGUES ET DUNES. (*Administration.*) La construction des digues élevées soit contre les torrents, rivières et fleuves, soit sur les bords des lacs et de la mer, est commise à l'administration publique. Lorsqu'il s'agit de les construire, la nécessité en est constatée par le Gouvernement, et la dépense supportée par les propriétés protégées, dans la proportion de leur intérêt aux travaux, sauf les cas où le Gouvernement croirait utile et juste d'accorder des secours sur les fonds publics. (*Loi du 16 septembre* 1807.)

Les digues les plus importantes de la France sont celles du Pas-de-Calais. Elles se divisent en deux classes : la première classe comprend celles qui, au temps de la reconquête, protégeaient les terres alors existantes, la deuxième celles créées pour la défense des concessions depuis 1558.

Les digues de première classe sont :

A l'ouest de Calais, celle qui s'étend de la digue Carmin à la pente de Blancy, appelée la digue de Sangatte ;

A l'est, 1° les digues et dunes entre la fortification et la première saline Taaf ; 2° les dunes et la levée formant l'ancien chemin de Calais à Gravelines ; 3° le banc des Grenouilles ; 4° la digue d'Arras.

Les digues de deuxième classe se composent,

A l'ouest de Calais, de celles qui protégent la concession Mouron et qui s'étendent du port à la digue Carmin.

A l'est, de celles formées pour la défense, 1° des quatre salines Taaf ; 2° de la saline Robelin ou Blanquart ; 3° de la concession Valençai, dite les Hemmes ; 4° enfin, de la concession de Launay. Ces classifications sont opérées par l'ordonnance royale du 15 juillet 1818, qui règle le mode de pourvoir à l'entretien des digues de première et de seconde classe, la composition et les attributions de la commission syndicale, les travaux d'entretien, leur exécution et le mode de paiement ; les travaux extraordinaires, leur mode d'exécution et leur paiement, la comptabilité générale de ces travaux, enfin la police des digues et des dunes.

L'entretien des anciennes digues, c'est-à-dire de celles de première classe, a lieu au moyen d'une cotisation sur toutes les terres qui, sans l'existence de ces digues, seraient submer-

gées, ou éprouveraient un notable préjudice. Cette cotisation est assise en raison des chances d'inondation et d'après les proportions déterminées par l'ordonnance.

Une commission syndicale, nommée par le préfet, est chargée spécialement de répartir, entre les intéressés, le montant des taxes reconnues nécessaires pour l'entretien ordinaire et les réparations extraordinaires des digues et dunes; d'examiner, modifier ou adopter les projets des travaux d'entretien; de proposer leur mode d'exécution, soit par régie, soit par adjudication; de passer les marchés ou adjudications; de vérifier les comptes des perceptions; de donner son avis sur tous les objets relatifs aux digues et dunes, lorsqu'elle est consultée par l'Administration, etc.

Les délibérations de cette commission sont soumises à l'approbation du préfet, par l'intermédiaire du sous-préfet qui donne son avis.

Les fouilles et les trous faits par les particuliers dans le corps d'une digue sont punis, outre les frais de réparations, si elle est en première ligne, de cinq francs à quinze francs; si elle est en seconde ou troisième ligne, de deux francs à six francs. Le passage des voitures, chevaux et autres bestiaux sur les digues, donne également lieu à une amende. Cependant, comme quelques-unes de ces digues, par la force de leur construction, leur revêtement solide et la pente presque insensible de leur talus vers la mer, n'ont éprouvé aucun dommage du pacage que leurs propriétaires ou leurs fermiers y ont entretenus pour leurs bêtes à cornes et moutons, et qu'en interdisant ce pacage, on eût rendu nulles de très grandes superficies de terrains et nui ainsi aux besoins de l'agriculture, on l'a toléré sur ces digues, jusqu'à ce qu'elles viennent à se détériorer.

Aucune fouille ne peut être faite dans les dunes de mer, et ce jusqu'à la distance de 100 toises de la caisse de la haute mer. Les fouilles et enlèvements de sables sont punis d'une amende de trois francs à quinze francs.

Il est défendu à tous autres que les propriétaires ou leurs ayants-droit, de couper ou arracher aucunes herbes, plantes, broussailles, sur les digues et dunes, sous peine d'une amende de trois francs à quinze francs, outre les frais de réparation.

Nul ne peut faire paître des bestiaux dans les dunes, sans l'autorisation de la commission syndicale. Il est interdit aux propriétaires d'y entretenir des lapins.

Toutes les réparations et dommages sont poursuivis par voie administrative, comme pour les objets de grande voierie. Les délits sont poursuivis par les voies ordinaires, soit devant les tribunaux de police correctionnelle, soit devant les cours d'assises, en raison des cas. (*Loi du* 16 *septembre* 1807, *art.* 27.)

Celui qui a détruit ou renversé des digues, par quelque moyen que ce soit, en tout ou en partie, est puni de la réclusion et d'une amende qui ne peut excéder le quart des restitutions et indemnités, ni être au-dessous de cent francs. Si l'on a usé de voies de fait pour s'opposer aux travaux dont elles sont l'objet et qui ont été autorisés par le Gouvernement, la peine est un emprisonnement de trois mois à deux ans, et l'amende du quart des dommages-intérêts au plus, et de seize francs au moins. Les moteurs de ces délits subissent le maximum de la peine. (*Code pénal*, *art.* 437 et 438.)

Les réglements dont nous venons d'exposer les principales dispositions sont à peu près les seuls où il soit question des dunes. Il était difficile, en effet, de les soumettre à des dispositions législatives, et on a dû s'en rapporter à la prudence et à la sagesse des administrateurs.

A l'exception de quelques points de la Bretagne et de la Normandie, où elles sont hérissées de falaises, les côtes occidentales de la France sont généralement plates, sablonneuses et bordées de dunes immenses.

Portées au loin par les vents, les dunes frappent de stérilité les lieux qu'elles parcourent, et laissent sur tout le littoral de la France des traces de dévastation. Dunkerque, les côtes de Flandre, de Normandie, de Guienne et de Gascogne sont tourmentés par ce fléau. Dans le département de la Loire-Inférieure, j'ai vu un village entier, celui d'Escoublac, enseveli sous les sables. Près Saint-Pol-de-Léon, une immense étendue de terrain cultivé et habité, fut détruit, dans une seule nuit, par un ouragan terrible qui engloutit, sous un déluge de sable, les maisons et leurs habitants. Sur la même côte, les sables de Sentec couvrent en entier la vieille église de Trenemach ; dans

le département des Landes, des Bénédictins ont été autrefois obligés d'évacuer leur monastère et de se réfugier dans une autre localité, et Montaigne nous parle des habitations ensevelies sous le sable sur le territoire de Médoc. Dans sa *Géographie physique*, Desmarets décrit les collines ambulantes qui se rencontrent au village d'*Op-Octeren*, à deux lieues de *Maleyq* : « Des collines d'un sable très fin, dit cet auteur, s'y élèvent à environ cinquante pieds, et chaque année elles avancent de dix à douze pieds. Depuis soixante ans elles ont parcouru, dans la direction du Sud au Nord, vingt arpents de terre. Quand elles rencontrent des arbres, elles les enveloppent et ne les lâchent que lorsqu'elles continuent leur voyage. Pour les arrêter, on a creusé de nombreux fossés, mais elles les ont franchis. Depuis ce temps, les paysans ne mettent plus d'obstacles à ces collines; elles continuent leur marche vers le Nord, abandonnant autant de terrain qu'elles en envahissent. »

Comme on le voit, les dunes ravissent à l'agriculture une grande étendue de terrain et appellent l'attention la plus sérieuse de l'Administration. Celles situées entre l'Adour et la Gironde, embrassent, avec les Landes, un espace de soixante-quinze lieues carrées. Depuis trente ans environ, on s'est livré à la plantation des dunes, et de vastes forêts de pins maritimes s'élèvent déjà sur plusieurs des points qu'elles occupaient dans la Gascogne. Ces plantations sont les seuls obstacles que l'Administration puisse opposer à ce fléau, et ses efforts doivent avoir constamment pour objet de les encourager et de veiller à leur conservation. AD. TRÉBUCHET.

DILATATION. (*Physique.*) La dilatation des gaz a été traitée à l'article ATMOSPHÈRE, celle des liquides et des solides à l'article CALORIQUE. *V.* l'article PENDULES pour les procédés de compensation.

DISETTE. (*Économie politique, Commerce.*) La peur de la disette a produit plus de maux que la disette elle-même. L'inégalité des saisons, celle des cultures, des accidents de toute espèce, exercent une grande influence sur les récoltes, que toute la puissance humaine ne saurait amener à un taux régulier. Il doit donc exister de nombreuses variations dans le prix des denrées, selon que l'année a été favorable ou malheureuse,

et les populations ne peuvent manquer d'en éprouver les conséquences. Cependant, il est du devoir des gouvernements de remédier, autant qu'il dépend d'eux, à ces inconvénients passagers et trop souvent périodiques : aussi de tout temps se sont-ils occupés du soin de prévenir les disettes par des lois ou par des réglements qui n'ont malheureusement pas répondu aux espérances qu'on en avait conçues. Cette intervention a produit le système des approvisionnements et les restrictions qui entravent encore aujourd'hui le commerce des blés.

On comprend aisément qu'à une époque où l'agriculture était peu avancée et les moyens de communications intérieures et extérieures peu étendus, il fut prudent de veiller sur l'entrée et la sortie des subsistances. La disette entraînait alors des conséquences si redoutables, qu'on ne pouvait prendre trop de précautions pour l'éviter ou pour en atténuer les ravages quand elle venait à éclater. De là, ces défenses sévères d'exporter le blé en temps d'abondance, et les vexations trop souvent exercées aux dépens des cultivateurs ou détenteurs de céréales, quand les marchés n'étaient pas suffisamment approvisionnés ; de là aussi les préventions populaires contre les marchands de blé, contre les boulangers, contre l'autorité elle-même, quand le prix du pain s'élevait au-dessus du chiffre accoutumé. Mais aujourd'hui que l'augmentation des troupeaux, le perfectionnement de la culture, la naturalisation de la pomme de terre, et sur-tout les relations commerciales des peuples ont acquis une extension considérable, la disette ne peut plus avoir les caractères menaçants qu'elle avait autrefois.

Les denrées destinées aux subsistances sont plus variées, les procédés de conservation plus nombreux, la prévoyance plus générale. Les salaisons, les fécules, les fruits secs se sont multipliés et se combinent avantageusement avec les autres aliments ; des pâtes nourrissantes, des préparations gélatineuses, des conserves sucrées assurent quelques ressources nouvelles, jadis à peine connues, et qui tendent à se répandre chaque jour davantage. Le blé lui-même, aéré et rafraîchi par des opérations économiques et ingénieuses, échappe facilement au ravage des insectes et de l'humidité. Les greniers d'abondance, les silos, les récipients de plomb, de toiles métalliques, ont été essayés

tour à tour avec des succès divers. Chaque pays se distingue par des efforts persévérants dans cette intéressante carrière, et nous avons lieu d'espérer que les efforts réunis de la physique et de la chimie conduiront la génération actuelle à d'heureux résultats sous ce rapport.

Mais quelques efforts qu'on fasse, il sera toujours difficile de triompher de l'intempérie des saisons. Ce ne peut donc être que par des mesures sagement combinées, qu'on parviendra à compenser le déficit occasioné par les mauvaises années, au moyen de la surabondance survenue dans les bonnes. Jusqu'ici ces mesures ont consisté à interdire l'exportation et à soumettre l'importation à des conditions plus ou moins rigoureuses; on a cru que le plus sûr moyen d'encourager l'agriculture était d'assurer de grands profits aux propriétaires et aux cultivateurs, sans considérer sur qui retombaient en définitive les frais de ces encouragements. On a ainsi gêné les mouvements naturels et réguliers du commerce pour créer un état purement artificiel, et dont le moindre inconvénient est d'être extrêmement coûteux. Nous en sommes encore aujourd'hui à la vieille législation du moyen âge, où chaque petit seigneur avait ses douanes, ses péages et ses prohibitions. C'est de cette époque que datent tous les réglements relatifs au commerce des grains, qui renchérissaient l'un sur l'autre, de royaume à royaume, de province à province, de domaine à domaine. Aux embarras produits par le défaut de circulation et le mauvais état des routes, se joignaient la taxe des grains, la défense de vendre hors marché; l'établissement du droit de place ou d'octroi; de manière que peu à peu le commerce des blés a cessé d'être libre et a été soumis à toutes les expériences réglementaires des administrations. On n'a pas considéré, dans ces derniers temps, que les mauvaises récoltes ne se manifestant pas sur tous les points de l'Europe à la fois, chaque nation avait toujours un surplus de produits au service de l'autre, et que dans le même pays, le Nord pouvait souvent offrir des ressources au Midi. Il paraîtrait donc que le meilleur moyen d'assurer les populations contre le fléau des disettes, consiste à faciliter l'entrée et la sortie des grains et leur circulation sur toute l'étendue du territoire.

En effet, les grains ne tendent à sortir d'un pays que lors-

qu'ils y sont en abondance et par conséquent dépréciés ; ils ne s'y présentent, au contraire, que lorsque le pays en a besoin, c'est-à-dire lorqu'ils y sont rares et chers, et ils en atténuent par leur présence la rareté et la cherté. L'expérience a prouvé que la famine avait souvent désolé des contrées soumises à toutes les sévérités du système réglementaire, tandis que les pays où le commerce est libre, en ont été presque toujours exempts. Le complément naturel de la réforme de notre législation restrictive sous ce rapport, serait donc l'amélioration générale de nos routes et de nos canaux. Une ou deux grandes lignes de chemins de fer, joignant le Nord au Sud et l'Est à l'Ouest, contribueraient plus à prévenir les disettes, que toutes les restrictions du monde. Les restrictions qui empêchent le blé de sortir en temps d'abondance, n'ont d'autre effet que d'encourager le gaspillage et d'empêcher les cultivateurs de retirer de leurs produits la plus grande somme de profits ; les restrictions qui empêchent d'entrer, affament les populations et donnent lieu à des abus, dont le moindre est d'enrichir quelques particuliers aux dépens du public.

C'est en vain qu'on a craint que la liberté absolue d'importer ne décourageât la culture et n'exposât la France à l'abandon ou aux exigences de l'étranger. La culture du blé ne serait abandonnée sur quelques points que pour faire place à celle des fourrages, et l'on obtiendrait probablement en bestiaux plus qu'on n'aurait sacrifié en céréales. Le blé doit toujours être un objet de commerce dans les grands États; et les prétendus approvisionnements qu'on a cru favoriser par des mesures restrictives, n'ont abouti qu'à augmenter l'insouciance générale et la confiance trop souvent trompeuse des peuples dans la vigilance des gouvernements. Les greniers d'abondance sont accompagnés de frais de gestion, de charges résultant de l'entretien et de la construction de bâtiments, de fraudes et d'inconvénients de toute espèce, dont le moindre est de ne jamais suffire complétement aux besoins pour lesquels ils sont institués. De quelque manière qu'on envisage cette grave question, on est toujours conduit à ce résultat, que la liberté est plus simple et plus sûre que les entraves et les prohibitions. On peut s'en fier avec sécurité à l'intérêt privé, du soin de pourvoir à l'approvision-

nement des marchés pour le blé, comme de toutes les autres denrées.

Le lecteur curieux de connaître les meilleurs travaux qui aient été faits sur le sujet qui nous occupe, pourront consulter avec fruit les idées de Turgot *sur la législation des grains*, les fameux *Dialogues* de l'abbé Galiani sur le commerce des grains, et l'excellent ouvrage de M. de Laboulinière, intitulé : *de la disette et de la surabondance en France*. *V.* aussi le mot SUBSISTANCES, de ce Dictionnaire. BLANQUI AÎNÉ.

DISTILLATION. (*Chimie industrielle.*) Lorsqu'un corps formé de divers éléments, inégalement volatils, ou pouvant donner lieu à leur production dans des circonstances déterminées, est soumis à l'action de la chaleur, on parvient souvent à les séparer : cette opération est désignée par des noms différents, suivant leur nature; ainsi, on l'appelle *Sublimation*, quand il s'agit de volatiliser un produit solide qui peut devenir momentanément gazeux, tandis que l'on donne plus particulièrement le nom de *Distillation* à la séparation de deux produits liquides doués d'un degré de volatilité différent, lorsqu'il s'agit de recueillir le plus volatil. C'est sous le rapport de la préparation des liquides alcooliques, que nous devons envisager ici la question d'une manière plus spéciale.

Les appareils destinés à la distillation sont habituellement appelés ALAMBIC : nous avons fait connaître à cet article les appareils simples de ce genre; mais lorsqu'on en fait usage, on ne peut parvenir économiquement à la séparation, aussi complète que possible, du produit le plus volatil, de la plus grande partie de celui qui est le plus fixe : ce ne peut être que par des distillations successives qu'on approche de ce but quant à la séparation; mais alors on s'éloigne considérablement du but quant à l'économie. On sera facilement convaincu de ce résultat, en faisant attention à ce qui se passe quand on chauffe les liquides.

Un grand nombre de corps peuvent se présenter sous différents états physiques, en faisant varier leur température. Lorsqu'un liquide est échauffé jusqu'au point où il est susceptible de passer à l'état de vapeur, un phénomène particulier, connu sous le nom d'ébullition, se présente; des bulles plus ou moins volumineuses partent du fond du liquide et viennent crever à

la surface, et ce mouvement se continue jusqu'à ce que le liquide ait tout entier disparu. Un liquide n'a pas besoin d'être parvenu à la température de son ébullition pour donner des vapeurs : il en produit à des températures beaucoup moins élevées ; mais d'autant moins qu'elles se trouvent plus éloignées du point d'ébullition : lorsqu'on opère dans un vase ouvert, ou communiquant avec l'atmosphère, l'ébullition d'un liquide donné a toujours lieu à la même température, dans le même lieu ; mais le point d'ébullition sera d'autant plus bas que la pression sera moindre, comme cela aurait lieu dans le vide, plus ou moins complet ; et d'autant plus élevé, au contraire, qu'elle sera plus haute, comme dans les chaudières à vapeurs à haute pression.

Si deux liquides inégalement volatils sont mélangés, et qu'on élève la température du mélange au point d'ébullition du plus volatil, auquel celui-ci se distillera, il se dégagera une quantité de vapeurs du moins volatil, égale à celle qui se produirait à cette même température, et d'autant moindre que les points d'ébullition seront plus éloignés ; et comme à mesure que le produit le plus volatil se dégage, la proportion de l'autre ira en augmentant, la température s'élèvera, et il se distillera une plus grande proportion de celui-ci.

Ainsi, l'eau bout à 100° centig., et l'alcool absolu à 78°. Quand on distille un mélange de ces deux liquides, l'alcool passe d'abord avec une quantité d'eau proportionnelle à la température du mélange ; mais la proportion d'alcool diminuant bientôt, celle de l'eau qui se distille, va en augmentant de plus en plus, de sorte que les dernières portions de liquide qui se distillent peuvent n'être que de l'eau.

Il est, d'après cela, impossible d'opérer par une distillation, la séparation complète de deux liquides volatils. Le but de l'opération sera seulement d'atteindre ce résultat de la manière la plus approximative.

S'il ne s'agissait que d'obtenir un produit sans tenir compte de la valeur, les procédés suivis pour se le procurer seraient toujours bons, pourvu que le produit fût d'une bonne qualité ; mais plus les procédés se perfectionnent, plus la question économique doit être prise en considération ; et alors, sous le

rapport de la distillation, le meilleur appareil sera celui qui procurera le plus économiquement l'alcool au degré le plus élevé possible.

Sans doute, il est à peu près impossible d'espérer que dans des opérations en grand, on parvienne à obtenir exactement les résultats indiqués par la théorie, ou bien donnés par les expériences scientifiques; mais en approcher le plus possible est le but qu'on doit se proposer. Il faut donc savoir d'abord quels résultats on peut espérer pour connaître les améliorations possibles dans le procédé, et déterminer si des modifications nouvelles peuvent faire espérer encore quelques succès.

L'alcool bout a 78°; sa capacité pour la chaleur (voy. CALORIQUE) est à peu près des 4/10 de celle de l'eau : il en résulte que dans les appareils les plus ordinaires, 1 kilogr. de houille pouvant évaporer 6 kilog. d'eau, pourra en distiller 15 d'alcool pur.

On peut, d'après ces données, connaître quelle surface de chauffe serait nécessaire pour distiller une quantité donnée de ce liquide que l'on peut économiquement obtenir. En admettant pour un mètre carré la vaporisation de 25 à 30 kilog. d'eau par heure, on trouvera que l'on obtiendrait de 62 à 83 kilog. de vapeur d'alcool, et pour la même surface avec 6,66 kilog. de houille.

Mais il ne s'agit jamais, dans les arts, de distiller de l'alcool absolu : les liquides que l'on soumet à l'action de la chaleur sont toujours des mélanges d'alcool et d'eau ; il faut alors connaître leur richesse, pour savoir quelle quantité de combustible sera nécessaire pour en obtenir le produit désiré.

Supposons, par exemple, que nous devions soumettre à la distillation un liquide renfermant 1/24 de son poids d'alcool, ou 1/8 d'eau-de-vie à 22° de l'aréomètre de Baumé : non-seulement il faudra consommer la quantité de combustible nécessaire pour vaporiser l'alcool, mais encore celle qu'exigera la quantité d'eau qui l'accompagnera ; or, l'expérience a prouvé que, dans ce cas, il faut distiller les 22 centièmes de la masse, qui se composait de 42 millièmes d'alcool ou 1/24 et de 178 millièmes d'eau ; d'après cela, pour distiller 1000 litres de liquide alcoolique par heure, il faut réduire en vapeur 220 litres de

liquide renfermant 42 d'alcool et 178 d'eau ; et alors il faut brûler

2 k. 80	de houille, pour vaporiser 42 k. d'alcool.	
29 66	178 d'eau.	
20	pour échauffer à l'ébullition les 880 k. de liquide restant.	
Total 52 k. 46		

et en admettant toujours 1 kilog. de houille pour 6 d'eau vaporisée, la surface de la chauffe devrait être de 10 mètres 192.

Maintenant, rappelons qu'en opérant ainsi, on n'a fait autre chose, que vaporiser l'alcool renfermé dans le liquide, avec la quantité d'eau qui a dû se distiller en même temps, en raison de sa tension ; et que s'il s'agissait d'obtenir l'alcool débarrassé d'une plus grande proportion d'eau, comme cela a lieu dans une grande partie des cas, il faudrait soumettre le liquide obtenu à plusieurs distillations successives qui, à la fois, consommeraient du combustible, emploieraient de la main-d'œuvre et empêcheraient l'application de l'appareil à de nouvelles distillations : toutes considérations très importantes, quand il s'agit d'obtenir économiquement un produit.

Les vapeurs ne peuvent se liquéfier qu'en cédant leur chaleur à des corps avec lesquels elles se trouvent en contact : l'eau est habituellement mise en usage pour les condenser. Son emploi offre quelques inconvénients graves dans certaines localités où elle est peu abondante, et donne toujours lieu à une dépense de main-d'œuvre, pour être amenée dans les appareils. Diminuer la quantité nécessaire pour sa condensation est donc une chose très importante sous le rapport économique.

Dans les anciens appareils de distillation, la quantité d'eau employée pour la condensation était très considérable, parce que le serpentin plongeait dans une grande masse de liquide que l'on renouvelait en presque totalité, pour opérer la condensation : le volume en a été réduit à la quantité nécessaire, en disposant l'appareil de telle manière que l'eau froide se meuve en sens inverse du liquide à condenser ; et dans ce cas, il n'est pas nécessaire de donner une grande longueur au serpentin, pourvu que la quantité d'eau affluente soit égale à celle qui doit

sortir chaude : nous avons indiqué à l'article Alambic les dispositions à donner à ce genre d'appareil.

Les serpentins condensateurs à tubes droits sont bien préférables à ceux dont le tuyau est circulaire, à cause de la difficulté que ces derniers présentent pour le nettoyage, qui est d'une grande importance, sur-tout si l'on fait succéder diverses opérations différentes dans le même appareil.

Si, au lieu de se servir d'eau pour condenser les vapeurs du liquide à distiller, on faisait usage d'une portion de ce liquide lui-même, il en résulterait plusieurs avantages importants; la quantité de combustible nécessaire pour élever le liquide à la température à laquelle l'amènerait la condensation, serait économisée, et suivant la disposition de l'appareil, on obtiendrait en outre une portion plus ou moins considérable de la partie la plus volatile de ce liquide, tandis que la portion moins volatile se condenserait : ainsi, en distillant un produit alcoolique, il passe à la fois de l'alcool et de l'eau. Comme l'alcool est plus volatil que l'eau, une partie de celle-ci se condenserait en traversant directement ou indirectement le vin qui laisserait échapper une quantité correspondante d'alcool.

L'application de ces principes a été faite et a produit un changement total dans l'art de la distillation des liqueurs fermentées. Nous ne nous arrêterons pas à décrire les divers appareils qui ont été successivement mis en usage pour en tirer parti. Nous nous contenterons de dire qu'Édouard Adam auquel est dû le premier, faisait passer les produits de la distillation du vin dans deux ou un plus grand nombre de vases remplis en partie avec ce liquide, dans lequel ils venaient se condenser, d'où résultait une élévation de température telle que l'alcool de ce vin se vaporisait, en même temps que le produit qui s'y était condensé, éprouvait une analyse, telle que les vapeurs dégagées etaient plus riches en alcool que celles qui étaient sorties de l'alambic. Ces vapeurs étaient cependant encore un mélange d'alcool et d'une proportion d'eau considérable, ou de l'eau-de-vie. Pour la convertir en esprit plus concentré, les vapeurs étaient dirigées dans des vases vides, dont la moitié supérieure était renfermée dans une bâche remplie d'eau à une température déterminée par la force du produit qu'il s'agissait d'obtenir, et

qui permettait à la vapeur alcoolique de continuer à se distiller, tandis qu'une nouvelle proportion d'eau se condensait dans la partie inférieure : à l'extrémité de l'appareil, un serpentin liquéfiait la vapeur amenée au degré de force voulue.

Cette ingénieuse disposition permettait d'obtenir dans une seule distillation et avec une quantité moindre de combustible, un liquide beaucoup plus alcoolique ; mais la pression produite par les tubes plongeurs qui conduisent les vapeurs dans le vin, rend très difficile la fermeture des diverses parties de l'appareil.

On peut également utiliser une partie de la chaleur des vapeurs pour échauffer du vin et rectifier le liquide distillé, en leur faisant traverser un serpentin ou chauffe-vin, dans lequel elles s'introduisent par la partie inférieure, l'alcool, plus ou moins déphlegmé, passant à l'extrémité, et les vapeurs aqueuses condensées retournant dans la chaudière pour y perdre totalement l'alcool qu'elles contiennent encore. Cette disposition offre des avantages par la simplicité des appareils employés, qui fonctionnant sans pression, sont beaucoup moins sujets à éprouver des pertes préjudiciables.

Dans ces appareils, une condition importante à remplir consiste à donner aux surfaces de condensation pour les vapeurs, de telles dimensions ou d'employer une telle quantité de vin, que la liquéfaction ne produise jamais l'ébullition de ce liquide : sans cela on ne gagnerait que la quantité de combustible employée pour élever le vin à cette température, mais on n'obtiendrait pas un liquide plus spiritueux ; tandis que si on n'amène la température qu'au point d'ébullition de l'alcool, ce liquide se dépouille en grande partie de l'eau qu'il avait d'abord entraînée.

Pour bien comprendre cette nécessité, il suffit de rappeler que les points d'ébullition de l'alcool et de l'eau, sont dans le rapport de 78 à 100°, et leur capacité pour la chaleur dans celui de 4 à 10 : si un mélange de vapeur d'eau et d'alcool traverse directement du vin ou passe dans un serpentin refroidi par ce liquide, il en élève la température en se liquéfiant ; mais si la quantité qui se condense ne peut élever la température du vin qu'à 78°, l'alcool de celui-ci se distille, et le mélange des vapeurs d'eau et d'alcool se divise en alcool presque déphlegmé qui se distille également, et en eau qui reste mêlée au vin, ou bien,

suivant la disposition des appareils, retourne dans la chaudière. Ainsi, en supposant que la surface du serpentin fût le quart de celle de chauffe de la chaudière, on n'atteindra jamais le point d'ébullition du vin, et alors les vapeurs alcooliques s'enrichissent en le traversant par la liquéfaction d'une quantité équivalente de vapeur d'eau.

Les appareils à chauffe-vin présentent donc un avantage marqué qui doit les faire préférer aux alambics ordinaires; mais les diverses modifications qui y ont été faites, les laissent toujours au-dessous des appareils à distillation continue, dont il nous reste à parler.

Comme nous l'avons vu précédemment, si des vapeurs d'eau et d'alcool sont dirigées dans un liquide spiritueux en quantité insuffisante pour en procurer l'ébullition, la partie de vapeurs d'eau condensée détermine la volatilisation d'une quantité proportionnelle d'alcool, et si ces vapeurs rencontrent dans leur marche des vapeurs semblables ou le liquide alcoolique lui-même, elles produisent sur l'un et l'autre un effet analogue: c'est sur ce principe qu'est fondée la distillation continue.

Une chaudière renfermant le liquide à distiller est surmontée d'une longue colonne dans laquelle est placée une vis d'Archimède que traversent en sens inverse le liquide qui descend vers la chaudière et les vapeurs alcooliques et aqueuses qui s'élèvent, et qui par ce moyen sont forcées à un contact multiplié : par ce contact, les vapeurs aqueuses qui s'élevaient cèdent de leur chaleur au liquide alcoolique, en dégagent une quantité proportionnelle d'alcool, se condensent et se précipitent dans la chaudière avec la partie d'eau appartenant à ce liquide; et les vapeurs alcooliques passent ensuite dans une autre partie de l'appareil appelée *rectificateur*, dans lequel elles éprouvent une action analogue à la première, et enfin dans un chauffe-vin, d'où elles coulent dans un serpentin qui les condense si elles ont acquis le degré de force convenable, ou dans le rectificateur si elles doivent en acquérir encore.

Pour que le liquide du chauffe-vin soit porté à une température telle, qu'il arrive presque bouillant dans la colonne distillatoire, et que cependant il ne parvienne pas à l'ébullition, le chauffe-vin est séparé en deux par un diaphragme qui ne porte

d'ouverture qu'à la partie inférieure; les hélices du serpentin sont droites et plongent dans la partie inférieure, de sorte que le liquide le plus chaud qui se trouve à la partie supérieure s'écoule dans la colonne, et que la portion destinée à le remplacer arrive au milieu du liquide renfermé dans la seconde capacité, où un mouvement imprimé à la masse les mélange intimement.

Le réfrigérant est rempli de vin qui s'échauffe par la condensation des vapeurs, en sort par la partie supérieure et sert à alimenter le chauffe-vin : des tuyaux verticaux communiquant avec chacune des hélices des condensateurs permettent de ramener à volonté dans la colonne les liquides ayant perdu la plus grande partie de leur alcool ou petites-eaux qui y éprouvent l'effet que nous avons indiqué précédemment.

Un réservoir placé au-dessus de tout le système est destiné à fournir à l'appareil la quantité de liquide alcoolique nécessaire, dont la quantité est réglée par un flotteur.

Le liquide qui retombe dans la chaudière doit être épuisé d'alcool, cependant, pour ne pas s'exposer à en perdre quelques portions, cette chaudière communique avec une autre placée inférieurement; c'est sous cette dernière que l'on brûle le combustible, et la seconde est chauffée par les produits de la combustion.

Il est facile de voir combien cet appareil est préférable à ceux dont nous avons parlé précédemment; conduit par un ouvrier intelligent, il fournit des produits d'une force voulue, et offre cet avantage, qu'il faut très peu d'eau pour condenser les produits, ce qui présente un grand avantage dans quelques localités. Il est dû à Cellier-Blumenthal, et a été perfectionné par Ch. Derosne.

Pour se faire une idée exacte du prix de revient de l'alcool obtenu au moyen des divers appareils distillatoires, il faut comparer la dépense à faire pour leur acquisition et leur conduite : nous emprunterons cette comparaison à M. Dubrufaut, en rapportant seulement les totaux.

Appareil simple.

Chaudière, ses serpentins accessoires pouvant fournir 500 lit. de vapeur par heure, pour 10 mètres carrés de surface de chauffe; 6,700 fr.

En comptant, sur 300 jours de travail, l'intérêt de cette somme à 15 pour 0/0 et réparations, 3 f. 30 c.

Houille pour la distillation du vin, à 1/8 d'eau-de-vie à 22°, à 5c le kil. et pour rectification de 800 kilog. de petites-eaux, 40

Main-d'œuvre, 1 garçon, 2 aides, 6

Total, 49 f. 30 c.

Pour obtenir 1805 litres d'eau-de-vie à 22° d'un vin riche à 1/8, par conséquent une pipe de 600 litres coûterait en frais de fabrication, 16 f. 33 c.

La comparaison des autres appareils aura lieu sur des données semblables, car si on opérait sur du vin plus riche ou plus pauvre, la proportion du combustible varierait.

Dans les appareils à chauffe-vin, l'élévation de la température d'une partie du liquide par la condensation des vapeurs diminue la quantité de combustible nécessaire pour l'opération, en permettant de distiller plus d'alcool avec la même quantité, comme on va le voir dans le compte suivant.

Appareil à chauffe-vin.

Prix de l'appareil distillatoire, comme précédemment,	6,700 f.	
Chauffe-vin,	800	
L'intérêt de cette somme à 15 pour 0/0, par an et réparations, produit par jour, sur 300 de travail par an,		3 f. 75 c.
Combustible pour la distillation, et la rectification,		40
Main-d'œuvre d'hommes,		6
Total,		49 f. 75 c.

Avec lesquels on obtient, en 12 heures, 2714 litres d'alcool à 22°, au lieu de 1805 litres dans l'appareil précédent; ce qui donne pour une pipe de 600 litres, 11 f. au lieu de 17 f. 16 c.

Ainsi, la dépense pour la conduite de l'appareil se trouve faiblement augmentée par l'intérêt du capital employé, et comme on n'a fait qu'y ajouter un chauffe-vin, on n'a point économisé de combustible; mais comme il a passé une beaucoup plus grande quantité de liquide alcoolique dans un temps donné, la dépense générale s'est trouvée diminuée de toute cette proportion.



Les appareils dans lesquels on a ajouté un rectificateur, offrent un avantage marqué sur les précédents, par l'enrichissement qu'a éprouvé le liquide distillé, par la séparation d'une quantité proportionnelle d'eau, par l'élévation de température du liquide destiné à la distillation, et parce que l'on n'a pas de petites eaux à redistiller, voici le prix de revient de l'alcool obtenu avec cet appareil.

Appareil à rectificateur, d'Adam et de Bérard.

L'appareil complet, formé de deux chaudières, un chauffe-vin et leurs accessoires,	2214 f. c.		
L'intérêt à 15 pour o/o, et les réparations donnent par jour, en supposant 300 jours de travail,		1	10
Combustible,		6	30
Main-d'œuvre, un seul homme,		3	
Total,		10 f.	40 c.

Avec lesquels on obtient 718 litres d'eau-de-vie à 18°, et pour une pipe de 600 litres, 8 fr. 70 c. au lieu de 11 fr. et 17 fr. 16 c.

Si de ces appareils nous passons à ceux à distillation continue, nous trouverons encore une différence très sensible dans la dépense à faire pour obtenir un alcool d'une force donnée. Par leur moyen, les vinasses qui tombent dans la chaudière peuvent être expulsées immédiatement, et l'on peut avoir à volonté tous les degrés de force alcoolique, en faisant parcourir aux vapeurs une portion plus ou moins considérable de l'appareil que nous avons décrit précédemment.

Il y a trois dimensions d'appareils, la première pouvant distiller 10 à 12,000 litres d'eau-de-vie en 24 heures, coûtent 5,000 f.; la seconde, pouvant en distiller 6,000, coûte 2,600, et enfin, la troisième, dans laquelle on passe 3,000 litres, revient à 1800 f. — Nous comparerons l'appareil moyen avec les précédents.

Appareil à distillation continue.

Prix de l'appareil,	2,600 f.
Accessoires, fourneaux, etc.,	400
Total,	3,000 f.

Intérêt du capital à 15 pour 0/0, et réparations, par jour, en comptant un travail de 300 jours,	0 f.	6 c.
Combustible,	2	85
Main-d'œuvre, un homme à 4 fr. (Un seul peut conduire trois appareils)	1	25
Total,	4 f.	16 c.

Au moyen desquels on obtient 393 litres d'eau-de-vie à 22°, ce qui donne pour une pipe de 600 litres, 7 f. 16.

Ainsi, nous aurons pour 600 litres d'eau-de-vie à 22°, une dépense de

Par l'appareil	simple,	17 f.	16 c.
—	à chauffe-vin,	11	
—	à condensateur,	8	70
—	à distillation continue,	7	16

Nous devons faire observer que dans tous les cas, il faut brûler une certaine quantité de combustible pour porter à l'ébullition le liquide alcoolique placé dans l'appareil; ces calculs ont été faits pour la distillation commencée. Nous devons faire remarquer aussi que la dépense totale à faire, sera d'autant moindre que les appareils peuvent donner plus de produits, surtout dans la distillation continue, où un seul homme peut, sans difficulté, conduire trois appareils; de sorte que si on devait faire peser sur un seul, le prix de sa journée, on éléverait, dans un rapport considérable la valeur du produit.

Relativement à la distillation continue, il est nécessaire d'ajouter une remarque, c'est que pour les vins renfermant plus de 1/4 de leur volume d'alcool à 33°, le vin renfermé dans l'appareil ne suffit pas à la condensation, et alors il est nécessaire d'y mêler de l'eau ou des vinasses, qui en diminuent la richesse, ou de porter à la partie supérieure de l'appareil une certaine quantité d'eau ou de vinasses froides, qui compléteraient la condensation; en résumé, il faut pour qu'un vin, devant fournir de l'alcool à 22°, puisse servir seul à la condensation et à la réfrigération des vapeurs, qu'il ne soit pas plus riche que 2/11e de son volume à 22°, ou qu'il ne renferme pas plus de 1000 litres d'alcool à ce degré, contre 4656 litres d'eau.

Nous aurions pu décrire dans cet article un grand nombre

d'appareils distillatoires ; mais, peu répandus ou entièrement abandonnés, ce que nous en aurions dit n'aurait eu qu'un intérêt bien secondaire : nous avons dû nous borner à ceux qui forment pour ainsi dire ici des types auxquels tous les autres peuvent être rapportés.

L'emploi du vide n'offre réellement d'avantage que pour le traitement des substances qui éprouvent par l'action de la chaleur quelque altération ; mais c'est alors une évaporation plutôt qu'une distillation, et jusqu'ici ce n'est que pour le préparation du SUCRE qu'il a été appliqué avec succès : nous nous en occuperons à cet article.

C'est rarement aussi que l'on opère à une pression supérieure à celle de l'atmosphère ; dans ce cas, les appareils rentrent dans la classe des chaudières à haute pression : quant aux distillations au bain-marie, elles peuvent être effectuées dans tout appareil distillatoire, en plaçant dans une enveloppe d'une dimension convenable le vase distillatoire et remplissant cette enveloppe d'eau, ou d'un liquide, comme l'huile ou des dissolutions salines, destinés à élever la température au point convenable. On peut de cette manière obtenir une température de 100°, ou de beaucoup supérieure : mais l'emploi de l'huile et des sels offre des inconvénients assez graves par l'odeur de la première et leur action sur les métaux. On peut, quand on a besoin d'une température élevée, opérer avec de l'eau soumise à une pression plus ou moins forte, réglée par des soupapes et des rondelles fusibles, comme dans les machines à vapeur ; mais alors on éprouve des difficultés pour la fermeture des appareils, à cause de la dimension des ouvertures. La fermeture Moulfarine (V. ALAMBIC) peut être, dans ce cas, employée avec beaucoup d'avantage ; elle est bien préférable aux boulons, qui exigent beaucoup de temps pour être placés, et qui ne procurent souvent qu'une jonction imparfaite.

Lorsqu'il s'agit de condenser les vapeurs provenant d'une distillation, il y a deux conditions principales à remplir et qui consistent à employer les surfaces qui condensent le plus possible, et la moindre proportion d'eau qui puisse être mise en usage. Une lame de cuivre de 1 mètre carré de surface et de 2 à 3 millimètres d'épaisseur, en contact à l'une de ses surfaces

avec de l'eau de 20 à 25°, condense par heure 107 kilog. de vapeurs d'eau ; si c'était ce liquide qu'il s'agît de condenser, et que par heure on dût obtenir 100 kilog. d'eau, la surface du condenseur devrait avoir 0 m 934.

La distillation des liqueurs alcooliques étant le but ordinaire de cette opération, la surface de condensation doit être moindre pour celle-ci que pour l'eau, et proportionnelle à la force de ce produit. En prenant pour exemple l'alcool à 22° et l'eau maintenue à la température moyenne de 20°, il faudrait pour cent kil. 0m71, parce qu'ainsi que nous l'avons dit précédemment, la capacité de l'alcool pour la chaleur est à celle de l'eau dans le rapport de 4 à 10. L'alcool à 22° renferme 64 0/0 d'eau et 36 d'alcool ; d'où il suit que 1 kil. de vapeur d'eau renfermant 550 unités de chaleur, *voy.* CHAUFFAGE, 1 kil. de vapeur d'alcool en renferme seulement 207, et alors la quantité de chaleur perdue par la vapeur d'alcool pendant sa condensation, est les 426/550 ou 0,77 de celles de l'eau, et alors 1 mètre carré de surface de cuivre de 2 à 3mm pourra condenser par heure 139 kil. de vapeur d'alcool à 22°, et pour 100 kil. la surface devra être de 0m71.

Maintenant, relativement à la quantité d'eau nécessaire pour la condensation, nous devons faire remarquer d'abord que l'on peut presque toujours se procurer de l'eau à une température constante de 12°, en la prenant dans un puits un peu profond; et comme nous supposons qu'après la condensation elle marque 20°, il faudrait en employer une quantité, telle que toute la chaleur cédée par la vapeur, soit employée à porter l'eau à cette température : ainsi, en supposant que nous dussions condenser 100 kil. d'alcool à 22°, nous avons vu qu'ils renfermaient 4260 unités de chaleur, et alors la quantité d'eau élevée de 12 à 20° sera de 4260/8 ou 355 kil. Cette quantité serait en effet nécessaire, si l'eau devait s'échauffer également dans toute sa masse; mais quelle que soit la disposition de l'appareil, l'eau s'élevant à la partie supérieure à mesure qu'elle s'échauffe, à beaucoup plus de 50°, ne partage pas sa température avec celle qu'elle surnage, et comme on en détermine l'écoulement à mesure que la couche chaude prend de l'accroissement, en faisant arriver une quantité égale d'eau froide par la partie inférieure,

on pourra condenser complétement les vapeurs avec moins de moitié de l'eau qui eût été nécessaire pour cela, ou 100 kil.

S'il s'agissait de distiller des liqueurs plus ou moins épaisses et susceptibles de déposer des matières qui pussent s'attacher aux parois de la chaudière, des inconvénients graves résulteraient de leur altération par l'action de la chaleur : c'est ce que présente la distillation des marcs de raisins et des eaux-de-vie de grains dans le mode ordinaire de leur préparation : jusqu'ici on n'a trouvé d'autre moyen pour éviter cette action que de placer dans les chaudières une chaîne qui, par son mouvement, tende à empêcher la matière solide de se déposer sur les parois, ou d'agiter la liqueur par un autre moyen mécanique quelconque; mais ces moyens sont souvent insuffisants, et le moindre manque de soins de l'ouvrier suffit pour occasioner des accidents plus ou moins graves, parce que les matières solides, en s'attachant au fond de la chaudière, y déterminent un accroissement de température qui peut donner lieu à une explosion, si cette croûte venant à se rompre, le liquide vient à toucher les parois. .

Quelques soins que l'on puisse mettre d'ailleurs pour conduire l'opération, le produit a toujours une saveur particulière que l'on masque habituellement par le moyen de diverses substances aromatiques, comme le genièvre; et dans plusieurs pays l'habitude de trouver à l'eau-de-vie cette saveur est telle, qu'on ne parviendrait pas à y vendre une eau-de-vie de bonne qualité.

On pourrait pour ces sortes de distillations, soumettre les matières fermentées à la presse, et ne distiller que des liqueurs claires, mais la quantité de force nécessaire pour obtenir cet effet, et plus encore la proportion de liqueurs que les produits solides retiendraient, rendraient l'opération défavorable. Relativement aux marcs, il n'y a pas de moyen d'éviter ces inconvénients, mais pour les eaux-de-vie de grains, on y parvient facilement en adaptant un mode de fermentation qui procurât des liqueurs claires, comme nous le verrons à l'article FERMENTATION.

Pour la distillation de l'eau salée, comme celle de mer, destinée à devenir potable, on doit remplir des conditions particulières qui dépendent de la nature du liquide, parce que, non-seulement

il faut qu'aucun soubresaut ne vienne lancer dans le réfrigérent une partie quelconque du liquide renfermé dans la chaudière; mais encore la quantité de matières animales en décomposition que renferme cette eau, et la proportion de sels ammoniacaux auxquels l'action de la chaleur peut donner naissance, rendraient impropre à aucun usage le produit de la distillation, si la liqueur se concentrait trop pendant l'opération. Cette nécessité de n'obtenir qu'une partie du liquide soumis à l'action de la chaleur, augmente la quantité du combustible nécessaire pour l'opération et par conséquent la dépense, à moins que l'on ne profite de la chaleur développée par la condensation de la vapeur pour échauffer, presque au point d'ébullition, la portion d'eau qui doit rentrer dans la chaudière. Nous nous occuperons de cette question à l'article EAU. H. GAULTIER DE CLAUBRY.

DIVISER. *V.* MACHINES A DIVISER.

DIVISION DU TRAVAIL. (*Économie politique, industrie.*) La division du travail est le moyen le plus ingénieux et le plus puissant que les hommes aient imaginé pour multiplier et perfectionner les produits de leur industrie. Elle distingue, partout où elle existe, la civilisation, de la barbarie, et nous ne différons réellement des anciens, que parce que nous avons découvert cet expédient si simple et si merveilleux, de diviser avec intelligence les nombreuses opérations de la production. Le même homme donne rarement aujourd'hui à un produit toutes les façons nécessaires pour le compléter ; un vêtement de drap a employé des fileuses, des tisseurs, des fouleurs, des tondeurs, des teinturiers. La fabrication d'une feuille de papier exige une foule de préparations confiées à des ouvriers nombreux. Chacun d'eux se livrant exclusivement au même genre de travail, y acquiert en peu de temps une expérience consommée, produit davantage, mieux et plus vite, et met ainsi les marchandises à la portée d'un plus grand nombre de consommateurs, parce qu'elles peuvent être livrées à meilleur marché.

Tout le monde connaît le fameux exemple des épingles, cité par Adam Smith, et reproduit dans tous les ouvrages d'économie politique. Chacun des ouvriers employés à ce genre de fabrication ne fait jamais qu'une partie d'une épingle : l'un passe le laiton à la filière, un autre le coupe, un troisième aiguise

les pointes; la tête seule de l'épingle exige deux ou trois opérations distinctes exécutées par autant de personnes différentes. Au moyen de cette séparation d'occupation, une manufacture médiocre où figuraient seulement dix ouvriers, était en état de fabriquer chaque jour, quarante-huit mille épingles.

Si chacun de ces ouvriers devait faire les épingles les unes après les autres, il n'en ferait peut-être pas vingt dans un jour, et les dix ouvriers n'en fabriqueraient que deux cents, au lieu de quarante-huit mille. Cette promptitude d'exécution vient de ce qu'on évite le temps perdu à passer d'une occupation à une autre, à changer de place ou d'outils.

En général, à mesure que la civilisation se perfectionne dans un pays, la division du travail y fait aussitôt des progrès. Il y a dans les grandes villes des fabricants spéciaux de toutes sortes d'objets, et le commerce de ces objets se subdivise à l'infini. Le même homme n'y remplit qu'une seule fonction. Dans les petites villes, au contraire, le même marchand vend des tissus, des meubles et des épiceries; il est médiocrement assorti, parce que les demandes sont bornées, et que les besoins sont peu nombreux. Toutes les industries n'admettent pas la même division dans leurs travaux. L'agriculture, et c'est peut-être une des causes pour lesquelles elle s'est moins perfectionnée que les autres branches de la production, l'agriculture ne peut pas employer, par exemple, la même classe d'ouvriers ou les mêmes ouvriers à semer tous les jours ou à recueillir sans interruption. On ne peut pas non plus s'adonner à la même culture sur le même terrain, dans toutes les saisons. La division du travail rencontre aussi une limite dans la quantité des capitaux nécessaires pour les avances de salaires, de matières premières, d'instruments. C'est ce qui explique comment dans les pays pauvres, le même travailleur commence et achève toutes les opérations qu'exige un même produit, faute d'un capital suffisant pour bien séparer les occupations.

Toutefois, de graves inconvénients sont attachés à l'extrême division du travail. L'ouvrier qui passe sa vie à confectionner la dixième partie d'une épingle ou la vingtième d'un objet quelconque, finit par devenir incapable d'un travail plus complet et plus indépendant. Ses autres facultés s'affaiblissent, et quand

il survient dans l'industrie d'où il tire sa subsistance, une de ces réformes aujourd'hui si fréquentes depuis le perfectionnement presque quotidien des machines, le malheureux artisan est réduit à de cruelles extrémités. Où trouver un emploi favorable à l'homme qui ne sait faire que des têtes d'épingles, quand on ne fait plus, ou quand on fait différemment les têtes d'épingles? Ainsi se représente partout, et sous toutes les formes, le grand problème social de nos jours, celui qui consiste à concilier les intérêts du progrès général, et de l'existence individuelle, la division du travail et la certitude du travail; problème immense qui se pose tous les jours plus pressant et plus redoutable, et qui ouvre une ère nouvelle à l'économie politique. — Voyez Capitaux, Salaires. Blanqui aîné.

DOCKS. (*Commerce.*) On appelle de ce nom les bassins établis principalement dans les ports de marée, pour y recevoir les navires et y déposer en entrepôt leurs marchandises dans de vastes magasins appropriés à cette destination. Les premiers docks paraissent avoir été construits à Liverpool en 1708. Leur fondation fut déterminée, sans doute, par la nécessité de mettre les bâtiments de commerce à l'abri des accidents inséparables de leur entassement dans les ports de mer ou de rivière, quand le flot venant à descendre les laissait à sec sur leur quille, dans le sable ou sur le galet. Un dock n'est véritablement complet que lorsqu'il réunit à la fois le bassin destiné à protéger le navire et les magasins nécessaires pour recueillir la cargaison. Les Anglais, qui ont imaginé les premiers cette belle invention commerciale, y ont ajouté, pour la compléter, des développements très importants dont ils obtiennent chaque jour les plus heureux résultats. Nous allons essayer de les exposer succinctement, quelque regret que l'absence, en France, de ces utiles monuments nous laisse de ne pouvoir entrer dans de plus grands détails.

Avant l'établissement des docks, et partout où ils n'existaient point, les navires en charge ou en déchargement ne pouvaient pas demeurer sans danger à la même place, quand la marée se retirait. La prudence exige alors qu'ils se tiennent à flot pour éviter de graves avaries et quelquefois une destruction certaine. Mais cette circonstance les condamne à de nombreux déplacements et par conséquent à des frais considérables, sans parler

des chances de vol, qui s'élevaient, dans le seul port de Londres, à près de *dix millions* de francs par année, quand les navires étaient amarrés dans la Tamise. La création des docks a remédié à ces graves inconvénients. Aussitôt qu'un bâtiment se présente, il est admis dans un bassin fermé par des portes d'écluse, et dans lequel l'eau est maintenue à un niveau constant. Un quai, généralement couvert et pourvu de machines propres au déchargement, règne le long du bassin où flottent les navires qui y trouvent toutes les facilités désirables pour déposer leurs cargaisons.

L'Angleterre compte aujourd'hui dans ses principaux ports un nombre considérable de docks, dont les uns servent pour l'entrée des bâtiments, les autres pour la sortie, pour les réparations. Plusieurs sont exclusivement consacrés aux bateaux à vapeur ; il y en a qui ne reçoivent que les navires destinés pour l'Amérique, et d'autres qui n'admettent que des bâtiments venant des Indes Orientales. Des magasins immenses établis le long des quais, et dont plusieurs ont jusqu'à dix étages, solidement construits, avec des planchers de fer soutenus par des colonnes en fonte, servent de dépôt aux marchandises. Ici les cafés, plus loin les sucres, ailleurs les indigos, les bois de teinture et de construction, les spiritueux, les chanvres, les objets de toute espèce sont rangés dans un ordre admirable. Des machines ingénieuses suspendues à ces voûtes de fer, des charriots aériens permettent de soulever presque sans efforts des masses considérables. La plus active surveillance s'exerce jour et nuit sur les dépôts. Quelques minutes suffisent pour retrouver et atteindre les objets les plus délicats et les colis les plus gigantesques. Les cargaisons sont distribuées et numérotées par navires, enregistrées au crédit des armateurs ou des consignataires, et entretenues avec une sollicitude de tous les moments. Rien ne se perd, rien ne s'altère et rien n'est plus rare qu'un vol.

Les abords des docks (magasins et bassins) ne sont accessibles que par des portes bien gardées, et il n'y en a jamais plus de deux ou trois par chaque enceinte environnée de murs très élevés. On évalue à plus de trois cents millions pour la seule ville de Londres la dépense occasionée par la création de ces importants établissements, qui sont presque tous l'œuvre de l'esprit d'as-

sociation. Vingt-sept mille navires y stationnent ou y apparaissent tous les ans et donnent lieu à un mouvement commercial dont il nous est difficile, en France, d'avoir une juste idée. La plupart des bassins de Londres sont situés dans la partie orientale de la rivière, en avant du nouveau pont, du côté de la mer. Le plus ancien porte le nom de dock des *Indes Occidentales*; il a été fondé en 1800, et ne présente pas moins de 1,200,000 mètres carrés de surface, dont 236,000 mètres en eau et 964,000 en terrains. Tous les bassins ont un tirant d'eau de 7 mètres. Il a coûté 82 millions de francs, et il peut recevoir six cents navires de deux cent cinquante à trois cents tonneaux. Les magasins renfermaient en 1831 près de cent cinquante mille barriques de sucre, quatre cent trente-trois mille sacs de café, trente-trois mille pièces d'acajou et soixante-dix mille barils de liquide.

Il n'y a pas de plus belles caves dans le monde que celles du dock dit *de Londres*; leur aspect a quelque chose de la féerie, et il est impossible de rendre l'effet produit par ces milliers de colonnes supportant des voûtes surbaissées, quand on chemine lentement sur l'aire du sol, chargé de sciure de bois et sillonné de toutes parts par de petits chemins de fer. Le dock de Londres contient, en eau et en terrains, trois cents mille mètres carrés de superficie; il a coûté cent millions. On y entrepose les tabacs, les riz, les vins et les eaux-de-vie. Le dock des Indes Orientales, naguères consacré, comme son nom l'indique, aux navires de la Compagnie des Indes, et dont la physionomie était généralement assez triste pendant une partie de l'année, menace de le devenir davantage encore depuis la suppression du monopole de la Compagnie. C'est là qu'on voyait dans des bassins d'un tirant d'eau de huit mètres et demi, les magnifiques navires destinés au commerce de l'Inde et presque aussi grands que des vaisseaux de guerre, avec leurs vastes emménagements et leurs équipages aguerris.

Mais le plus curieux de tous les docks assurément, celui qui est destiné à servir de modèle aux travaux du même genre, c'est le fameux dock de *Sainte-Catherine*, où les Anglais semblent avoir réuni tout ce que le génie du commerce a pu suggérer de perfectionnements utiles et de machines spirituelles. Les édifices dans lesquels sont entreposés les sucres, les indigos, les

grains, sont chauffés au moyen de tuyaux plats en fonte qui permettent d'entretenir en hiver une chaleur constante de douze degrés. Tout y est construit en fer et en fonte ; les colonnes de soutènnement sont creuses et servent d'égout aux eaux pluviales. Un navire de mille tonneaux peut y être déchargé en trois jours et sa cargaison mise en sûreté dans le même espace de temps. Ce dock est le plus rapproché de la ville de Londres, et il excite au plus haut degré l'attention des étrangers. Le seul inconvénient qu'il présente provient de la difficulté de ses abords, trop souvent obstrués par l'innombrable quantité de paquebots, bateaux à vapeur et navires charbonniers qui se pressent à l'entrée de la ville, et qui laissent à peine, malgré la vigilance de l'autorité maritime, un chenal fort étroit pour la circulation. Le dock de Sainte-Catherine a été ouvert au mois de novembre 1828; c'est le seul dans lequel les navires puissent entrer la nuit comme le jour.

Les Anglais ont trouvé le moyen de donner à leurs docks une utilité particulière, peut-être supérieure aux avantages matériels qu'ils en retirent, par des combinaisons d'entrepôt, trop ingénieuses pour ne pas trouver place dans cet article. Aussitôt qu'une marchandise est mise en magasin dans un dock, la compagnie des directeurs de ce dock délivre à l'importateur ou au consignataire un certificat ou *warrant*, énonçant qu'il a été emmagasiné pour son compte telle marchandise de tel poids et de telle qualité. Ce certificat lui sert de titre de propriété : il est transmissible par voie d'endossement, et cet endossement, s'il est régulier, prouve à lui seul le fait de la vente. Ces *warrants* sont divisibles et remis à des courtiers qui s'en servent pour opérer les transactions les plus importantes sans que la marchandise ait changé de place, et par conséquent sans avoir été grevée de frais de transport ou de manutention. On peut comparer ces certificats à nos titres de rente sur l'État, qui passent de main en main par un simple transfert, sans que ni le trésor, ni les porteurs aient d'autres formalités à remplir, le premier pour payer, les autres pour recevoir.

Si le propriétaire de la marchandise désire l'échanger contre de l'argent ou simplement la consigner en garantie d'un prêt, il remet le *warrant* à un banquier, qui lui fait les avances né-

, sans avoir besoin de prendre livraison de la marchan-
la soigner et de la surveiller. C'est la compagnie du
qui est chargée exclusivement de ce soin. Ainsi, par l'u-
warrants, la marchandise est en quelque sorte mobi-
le devient monnaie, circule sans changer de place, et
ne du meilleur papier de commerce, puisqu'on peut la
avec la plus grande facilité, comme une valeur de
Le négociant peut de cette manière recommencer
ses expéditions avec les fonds obtenus sur la remise des
qui font de l'entrepôt une véritable banque, et des
qui y sont déposés, un immense fonds social sans
disposition du commerce.

du Hâvre et de Marseille, réclament depuis quel-
avec instance la création des docks nécessaires au
de leur commerce. Pour qui connaît l'impor-
ces deux villes et l'admirable organisation des docks
leurs résultats, la surprise est grande de voir
demeurer étranger aux avantages qui naîtraient de
d'un système de docks parmi nous. Un tel établis-
consiste à offrir au commerce un point central où il
sous les yeux la masse d'approvisionnements exis-
ces marchandises soient manutentionnées avec soin,
minées avec économie, et dont il ait la représentation
vente, dans les échantillons délivrés par la compagnie
et pour la circulation, dans les *warrants* ou récépissés
compagnie. Les revenus des docks se composent du pro-
droits de station dans les bassins et de ceux de manu-
et d'emmagasinement.

ne retirerait pas moins d'avantage que les particu-
la création d'un système de docks. Il suffit de dire que
employés de la douane font le service du *dock de*
s, où circulent plus de trois cent mille tonneaux de mar-
par année. Le jour où cette grande victoire serait
tée parmi nous, il serait indispensable d'envoyer en
rre des hommes studieux, pour y observer les méthodes
il adoptées dans les docks. C'est là qu'il faut voir avec
attention les prescriptions les plus minutieuses sont exé-
la lettre, avec quel silence se font les manœuvres, avec

quelle sollicitude les produits sont manipulés. Les négociants sont ainsi dispensés d'avoir des magasins en ville, et de se multiplier au détriment de leurs intérêts, certains d'être suppléés avec avantage, grâce à l'heureuse division du travail qui règne dans les entrepôts. Quelques échantillons qu'eux-mêmes n'ont point levés, et sur lesquels il y a impossibilité de tromper, suffisent pour servir de base aux transactions les plus importantes. Qui peut dire jusqu'où s'étendraient parmi nous les conséquences de cette mobilisation générale des marchandises, et le mouvement qu'elle imprimerait aux relations commerciales!

BLANQUI AÎNÉ.

DOREUR. (*Technologie.*) Les alliages de cuivre destinés à être dorés ne sont pas composés comme le *bronze* des canons, des cloches, etc., et ne sont véritablement que des LAITONS renfermant un peu d'étain et de plomb, dont la nature varie beaucoup, parce que les fondeurs ne prennent pas, pour les préparer, des métaux purs ; ils se servent de vieux bronzes *dédorés*, de pièces de rebut, de chaudrons, de chaudières, etc., qui sont connus sous le nom de *mitraille pendante* ; ils les fondent avec du cuivre rouge étamé pour obtenir un alliage qui remplisse à peu près le but qu'ils se proposent ; leur mélange se compose à peu près de 3/4 de cuivre jaune et 1/4 de cuivre rouge, couvert de soudure et d'étamage.

Pour qu'il remplisse les conditions convenables, le cuivre destiné à la dorure doit être facilement fusible, afin qu'il prenne bien exactement toutes les empreintes du moule : on ne doit y trouver ni *piqûres*, ni *vents*, ni *gerçures*, qui feraient perdre beaucoup d'or. Il doit pouvoir être *tourné*, *ciselé* et *bruni* facilement, se bien dorer sans prendre trop d'or : la dorure doit bien y adhérer et pouvoir prendre une belle couleur au *mat*, au *bruni*, à l'*or moulu* et à l'*or rouge*.

L'alliage qu'emploient les fondeurs est composé sensiblement de cuivre 72, zinc 25,2, étain 2,5, plomb 0,3, quoique l'on y rencontre quelquefois du fer, de l'antimoine, de l'or ou de l'argent en petite quantité. M. D'Arcet a reconnu que l'alliage qui réunit le plus de qualités importantes, est composé de 82 de cuivre, 18 de zinc, 3 d'étain et 1,5 de plomb, ou des mêmes proportions de cuivre et de zinc, et de 1 d'étain et 3 de plomb,

en sacrifiant un peu de ténacité pour augmenter la densité, ce qui est avantageux pour les petites pièces.

Le meilleur moyen serait de faire l'alliage de toutes pièces; mais si par la faculté de se procurer de la *mitraille pendante*, on veut l'employer, il faut la fondre en lingots, dont on détermine la nature, et y ajouter ce qui manque pour la porter au titre.

Pour appliquer l'or sur le bronze, il faut d'abord le combiner au mercure. On emploie habituellement l'or appelé fin, mais dont le titre n'est souvent que de 995 à 998/1000. Quelquefois on emploie l'or de ducats à 976 ou 983/1000; mais cela offre beaucoup de difficultés.

L'or tenant beaucoup d'argent donnerait un ton vert; et la présence du cuivre, en grande proportion, rend l'or très difficilement soluble dans le mercure, et procure un amalgame grenu, s'étendant mal sur le bronze, et donnant une teinte rougeâtre désagréable.

L'or est réduit en feuilles au moyen du battage, afin qu'il soit plus facilement soluble dans le mercure : celui-ci doit être *pur*; pour cela il faut qu'il ne fasse pas la queue et ne laisse aucun résidu sur la peau de chamois dans laquelle on le passe. Si, après l'y avoir fait passer à plusieurs reprises, il renfermait encore des substances étrangères, il serait nécessaire de le distiller. *V.* MERCURE. Pour préparer l'amalgame, on chauffe un creuset dans lequel on introduit une partie d'or, et quelques instants après on y verse 8 parties environ de mercure, on agite avec une tige de fer; et après l'avoir laissé chauffer quelques instants, on le verse dans l'eau, on le lave avec soin, et on le comprime avec les deux pouces contre les parois de la terrine : l'amalgame est alors pâteux; on le conserve dans un vase à l'abri de la poussière; il renferme environ 9 à 11 d'or et 91 à 89 de mercure. Le mercure que l'on trouve au fond de la terrine contient de l'or : on s'en sert pour faire un nouvel amalgame.

Lorsqu'on opère cette combinaison, il se dégage toujours des vapeurs de mercure, dangereuses non-seulement pour la respiration, mais même pour l'absorption par la peau : on les évite en la faisant sous la forge que nous décrirons plus loin; et pour éviter le contact du mercure avec les mains, il faudrait que l'ouvrier portât des gants de peau, de vessie ou de taffetas ciré;

mais, en supposant l'absence de ces précautions, qu'il lavât soigneusement ses mains après avoir terminé ce travail.

Si on se contentait d'appliquer à la surface du bronze l'amalgame préparé comme nous l'avons indiqué, la dorure s'opérerait mal; il faut imprégner la pièce avec de l'acide nitrique ou avec une dissolution de nitrate de mercure. Il est important que l'acide employé ne contienne ni acide hydrochlorique ni acide sulfurique. On le purifie de la manière suivante: après l'avoir introduit dans une cornue, on le fait bouillir vivement, jusqu'à ce que l'acide qui passe puisse dissoudre le mercure sans donner de résidu, et on change le récipient; puis on recueille à part l'acide qui passe ensuite à une douce chaleur, en distillant aux 4/5; le résidu de la cornue et le premier acide distillé sont mêlés pour servir au *dérochage* du bronze; l'acide pur doit être conservé dans des flacons bouchés à l'émeri.

Si l'on employait, au contraire, de l'acide nitrique du commerce, il se précipiterait du chlorure et du sulfate de mercure qui offriraient deux inconvénients, en rendant la liqueur trouble et en enlevant une portion considérable du mercure en pure perte.

Cent grammes d'acide nitrique pur à 36° peuvent dissoudre, à froid, 160 grammes de mercure; mais la liqueur donnerait beaucoup de cristaux par le refroidissement : on ne doit donc employer que 110 grammes de métal. La dissolution peut s'opérer de la manière suivante : on réunit dans une fiole les quantités d'acide et de mercure indiquées, et quand la dissolution est opérée, on la verse dans une bouteille propre, en y ajoutant 5 k. 500 ou 5 lit. 5 d'eau distillée : ou bien on met 5 k. 500 d'eau dans une bouteille de six à sept litres, et on marque sur le col la hauteur à laquelle le liquide s'élève. On mesure de même 100 grammes d'acide nitrique pur dans une fiole pouvant en contenir [illegible] environ, et on en marque la hauteur : par ce moyen on n'a plus que des mesures à faire pour obtenir sa dissolution. La grande bouteille étant vidée, on y verse le mercure et l'acide, et quand la dissolution est opérée, on y ajoute les 5 k. 500 d'eau.

Les pièces destinées à la dorure doivent d'abord être recuites, soit sur les charbons, soit, mieux, dans des mottes qui donnent

une chaleur moindre, mais plus égale, il importe que toutes les parties, malgré leur différence d'épaisseur, soient bien uniformément chauffées, et, pour cela, il est bon d'opérer dans un lieu obscur; lorsque la pièce est assez chaude, on fait tomber le feu qui est autour, et on l'enlève avec un crochet, une tringle ou une pince, et on la fait refroidir lentement à l'air. Pendant que la pièce est au rouge, il se forme à la surface, de l'oxyde de cuivre et de zinc qui produisent des vapeurs nuisibles. Outre l'action de nettoyage, qui est le but ordinaire de l'opération, M. D'Arcet pense que l'on ramène les couches extérieures à l'état de cuivre rouge par la volatilisation d'une grande quantité de zinc; ce qui doit avoir une influence sur les opérations suivantes.

Dérochage. Quand la pièce est refroidie, on la déroche en la plongeant dans un baquet renfermant de l'acide nitrique ou sulfurique, très étendus d'eau, connus sous le nom d'EAU SECONDE et quand la surface est bien nettoyée, on lave et on sèche dans du son : la surface est alors irisée; on plonge la pièce dans de l'acide nitrique à 36°, et on la frotte avec un pinceau à longs poils dans une terrine; enfin, pour lui donner tout l'éclat possible, on la passe dans une nouvelle quantité du même acide au même degré, auquel on ajoute un peu de suie ou de sel marin; le bronze doit alors être partout d'un beau jaune pâle et légèrement grenu.

L'acide sulfurique est préférable pour la première opération. Il conserve mieux le *fini* des pièces, et son prix est moins élevé; mais il ne peut servir pour les dernières. L'acide hydrochlorique pourrait être employé avec beaucoup d'avantage. Quand on fait usage d'acide nitrique, il faut opérer sous un manteau de cheminée ventilé.

Dorure. La pièce bien dérochée doit être immédiatement lavée et polie ensuite avec soin. On la place dans une terrine de terre non vernissée, et on la frotte avec un pinceau en fil de laiton ou *gratte-bosse*, trempé dans l'acide nitrique peu étendu d'eau, ou mieux dans la dissolution de nitrate de mercure, et on enlève avec le même instrument un peu d'amalgame que l'on étend sur toute la surface, en renouvelant à plusieurs fois, s'il le faut, l'emploi de l'acide ou de la dissolution et celui

de l'amalgame; et on lave la pièce, puis on la fait sécher, on la chauffe ensuite assez fortement pour volatiliser le mercure comme nous allons le dire.

Dans l'opération dont nous venons de parler, les mains de l'ouvrier se trouvent en contact avec de la dissolution mercurielle et l'amalgame, et il se dégage des vapeurs d'acide hyponitrique très nuisibles. Pour éviter l'action des uns et des autres l'ouvrier doit travailler avec des gants de vessie ou de taffetas ciré; et s'il ne pouvait les employer que pour garantir les mains et une partie des doigts, afin d'en avoir les extrémités libres, il faudrait qu'il se lavât avec soin, avant de manger, avec de l'eau chaude et un peu de savon.

Au lieu de vases en terre couverts d'un vernis à l'oxyde de plomb, qui sont d'abord mauvais pour placer l'amalgame, parce qu'ils sont lisses, et qui ne deviennent bons que quand ils perdent leurs couvertes, mais qui en même temps que la terre poreuse se trouve mise à nu, permettent à la liqueur mercurielle de la pénétrer, les doreurs devraient se servir de vases en terre cuite ou grès.

Si le lavage de la pièce qui vient d'être gratte-bossée n'était opéré avec assez de soins, ou que l'on employât long-temps la même eau, comme le font beaucoup d'ouvriers, il resterait à la surface une certaine quantité de nitrate de cuivre provenant de l'action, sur ce métal, de la dissolution mercurielle; et en chauffant il déposerait sur l'or de l'oxyde qui le tacherait, ou du cuivre qui en changerait le titre.

Pour chasser le mercure de l'amalgame appliqué sur la pièce, le doreur la porte, au moyen de pièces convenables, au-dessus d'un feu de charbon, et la plaçant dans la main gauche garnie d'un gant épais, il la frappe avec une brosse à longs poils pour répartir bien également l'amalgame, et il recommence la même opération jusqu'à ce que le mercure soit entièrement volatilisé, ce qu'il reconnaît au bruit que produit une goutte d'eau qu'il jette dessus et au temps nécessaire pour la volatiliser.

Si on chauffait brusquement la pièce, il se ferait une perte, parce que l'amalgame se liquéfierait, et que la brosse en enlèverait une partie.

On repasse ensuite les parties défectueuses en y portant de

nouveau de l'amalgame, et quelquefois on en enduit en entier la pièce, et, dans tous les cas, on la lave, on la gratte-bosse avec soin avec de l'eau contenant du vinaigre, on la lave et on la sèche dans des mottes.

Si la pièce doit être brunie dans certains points et mate dans d'autres, on couvre les premiers avec un mélange de blanc d'Espagne, de cassonade et de gomme délayée dans l'eau, ce qu'on nomme *épargne*; on la chauffe de nouveau à une chaleur indiquée par la couleur que prend l'épargne; on la laisse refroidir, et on la passe au mat.

Si la pièce doit être brunie en entier, on la chauffe sans *épargne* et on la plonge, un peu chaude, dans l'acide sulfurique faible; puis après l'avoir lavée, on la *brunit*.

Le travail dont nous venons de parler est le plus dangereux pour les ouvriers, par la quantité de mercure qui pénètre jusqu'à la main au travers de la partie mince du gant et celle beaucoup plus grande qui se répand en vapeurs dans l'atmosphère. Les ouvriers qui s'y livrent éprouvent bientôt des accidents plus ou moins graves, et la plupart contractent des tremblements qui les mettent bientôt hors d'état de travailler, compromettent gravement leur santé, et même exposent quelquefois leur vie: on peut citer, à ce dernier égard, le funeste événement arrivé, il y a une dixaine d'années, en Piémont, où trois ouvriers périrent en travaillant à une pièce dont la dimension ne permettait pas de la placer sous la cheminée de l'atelier, et qu'ils chauffaient au milieu de l'atelier dans lequel ils travaillaient. On doit à M. D'Arcet des moyens si simples de se préserver de tout accident, que si l'on ne connaissait l'incroyable insouciance des ouvriers pour faire usage des plus faciles précautions, on ne pourrait comprendre l'obstination que la plus grande partie des doreurs mettent encore à se servir des appareils perfectionnés que cependant l'autorité les oblige à construire, mais qu'ils négligent, dans beaucoup de cas, de faire fonctionner dans leur travail.

Bruni. On frotte la pièce avec des brunissoirs de sanguine que l'on trempe dans l'eau vinaigrée; on la lave à l'eau froide, et après l'avoir essuyée au moyen d'un linge fin, on la sèche sur un feu très doux.

Mat. On fait chauffer la pièce assez fortement pour brûler légèrement l'épargne; les portions *épargnées* prennent alors une belle couleur d'or; on les couvre avec un mélange de 40 de sel marin, de 25 de nitrate de potasse et de 35 d'alun, liquéfiés dans leur eau de cristallisation; on reporte la pièce au feu et on la chauffe jusqu'à ce que la couche saline devienne homogène, presque transparente et se fonde; on plonge alors subitement les pièces dans de l'eau froide, qui détache le sel et même l'épargne; on plonge ensuite dans l'acide nitrique faible; on lave à grande eau, et on sèche au soleil, au feu, ou en essuyant avec un linge fin.

L'opération doit être faite sous la forge, à cause des vapeurs nuisibles qui se dégagent.

Or moulu. Après avoir gratte-bossé la pièce un peu moins que de coutume, on la fait *revenir* à une chaleur plus forte que pour le mat; et après l'avoir laissée refroidir un peu, on étend dessus avec un pinceau, en réservant les *brunis*, la couleur formée d'alun, de sel marin et de sanguine, délayés dans du vinaigre; on chauffe sur les charbons jusqu'à ce que la couleur commence à brunir, on plonge dans l'eau et on frotte avec un pinceau imbibé de vinaigre si la pièce est unie, et d'acide nitrique faible si elle est gravée ou ciselée, on lave et on sèche à un feu doux.

Or rouge. On trempe la pièce sortant de la forge à passer, dorée sur *buis* et chaude, dans un mélange de cire jaune, d'ocre rouge, de vert-de-gris et d'alun, et on la porte sur un feu vif, en activant la combustion avec un peu de mélange que l'on y jette; quand la cire de la pièce est brûlée et que la flamme s'éteint, on plonge la pièce dans l'eau froide, et on la gratte-bosse avec du vinaigre : si la teinte n'est pas belle, on la couvre de vert-de-gris délayé dans du vinaigre; on fait sécher à un feu doux, on la plonge dans l'eau et on la gratte-bosse avec du vinaigre, et même avec de l'acide nitrique faible si la couleur est trop noire.

En 1816, un fabricant de bronze des plus distingués, Ravrio, avait fondé un prix de 3,000 francs, qui devait être décerné par l'Académie des Sciences au meilleur travail sur les procédés propres à préserver les ouvriers doreurs des accidents auxquels

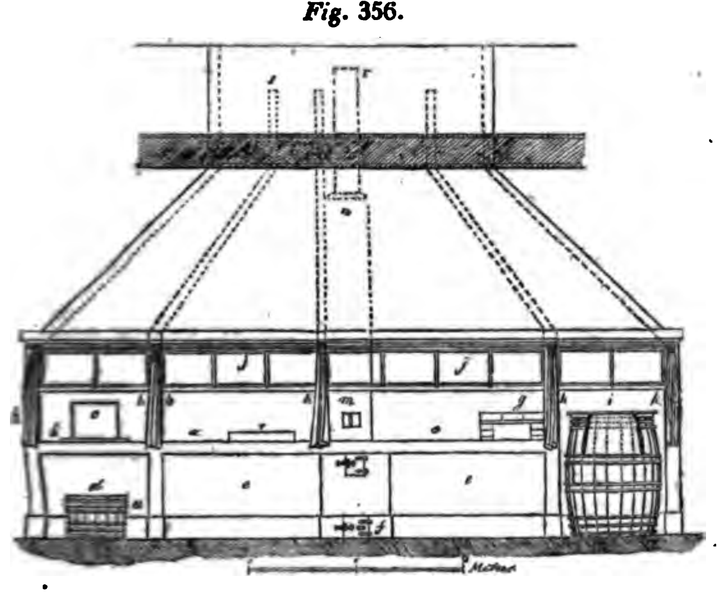
sont exposés. Ce prix fut remporté par M. D'Arcet qui fit, à sujet, un travail complet sur cet art important, et parvint, r une étude dans les ateliers mêmes, à faire à cette industrie plication d'un système de ventilation complet, qui ne laisse lument rien à désirer. C'est de son mémoire que nous avons trait tout ce que nous avons dit sur ce sujet et ce qui nous e à dire pour compléter cet article, ne pouvant trop regretter que les occupations de ce savant collaborateur ne lui ient pas permis de l'écrire lui-même. Ce travail n'est pas seulement une idée heureuse susceptible de produire de bons effets, il a été fécond en résultats importants; et si les doreurs le voulaient, ils pourraient se préserver de tous les inconvéniens attachés à leur art.

Nous décrirons ici la forge complète que M. D'Arcet a fait construire dans un grand nombre d'ateliers, et qu'on ne saurait trop rappeler à l'attention des doreurs.

Après s'être assuré que la cheminée tire bien daus tous les temps, on fait les constructions suivantes :

Fig. 356. Élévation, vue de face, d'une forge complète.

Fig. 356.



p Fourneau d'appel servant en même temps à chauffer le poêlon au *mat*; *f* cendrier de ce fourneau; *n t* cheminée du même fourneau construite en briques jusqu'au rétrécissement de la grande cheminée *s* de la forge, et terminée par un tuyau de tôle montant de deux ou trois mètres au-dessus de ce rétrécissement.

b Forge à recuire les pièces de bronze: on peut aussi y dérocher à blanc les pièces dérochées à l'eau seconde, y sécher les pièces dorées et y pratiquer les opérations dangereuses et l'exploitation des déchets.

c Cheminée qui établit la communication entre la forge à recuire *b* et l'espace *d* au-dessus de cette forge. Cette cheminée sert à porter les vapeurs nuisibles du dérochage dans la grande cheminée.

u Baquet à dérocher; *a* forge à passer; *r* plateau aux *brossures*; *ee* charbonnier; *o* forge à passer au *mat*; *g* fourneau à mettre au *mat*.

m Ouverture réservée dans le bas de la cheminée du fourneau d'*appel*, dans laquelle on introduit le col du ballon servant à préparer la dissolution mercurielle. Lorsque le fourneau d'appel est placé dans la forge à recuire ou dans la forge à *passer*, on peut se servir de cette ouverture pour rendre la préparation de l'amalgame moins dangereuse : il suffit d'ôter le tampon qui ferme cette ouverture et de placer au-dessous le creuset dans lequel on prépare l'amalgame.

i Tonneau dans lequel on plonge les pièces mises au *mat*; il est placé sous un manteau particulier.

jj Châssis garni de vitres, servant à rétrécir l'ouverture et permettant à l'ouvrier de voir facilement sous la forge : on le rend facilement mobile verticalement au moyen de contre-poids.

hh Rideaux garnis de balles de plomb qui permettent de fermer plus ou moins l'ouverture pour augmenter le tirage.

La cheminée générale est partagée en quatre, par des languettes qui montent un peu au-dessous du tuyau d'appel.

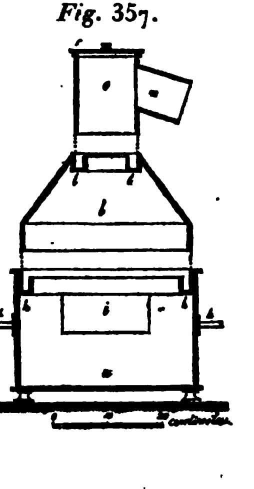
La dorure des montres donne lieu à des inconvénients du même genre que ceux que nous avons signalés; mais, comme on opère sur de petites pièces, l'appareil exige des dispositions par-

ticulières. Nous décrirons l'un des fourneaux qu'a fait construire M. D'Arcet pour cette industrie.

Fig. 357. Coupe verticale de l'appareil en tôle.

a Place du tiroir; *i* carreau de verre pour éclairer le fourneau; *kk* gouttière en tôle dans laquelle entre le chapiteau : elle reçoit le mercure condensé sur les parois.

Fig. 357.



b Chapiteau de l'appareil.

ll Gouttières pour recevoir le couvercle *c*.

On lute l'appareil avec de l'eau, une dissolution de sel, du sable ou de la cendre que l'on répand dans les gouttières.

c Couvercle mobile pour nettoyer l'intérieur de l'appareil : on peut y substituer un vase en fer-blanc rempli d'eau pour laver les pièces dorées.

kk Poignées pour porter l'appareil.

m Tuyau servant à conduire les vapeurs nuisibles.

Fig. 358. Vue de l'appareil monté.

Fig. 358.

d Tiroir en tôle dans lequel on place un pot de terre cuite, rempli de poussier de charbon et de braise pour recuire les pièces.

e Ouverture destinée à faire rentrer dans la boîte en tôle les vapeurs qui n'y seraient pas parvenues par la porte *q*, *r*, *u*, *t*; ces vapeurs s'élèvent jusqu'à la petite hotte en verre placée en avant du fourneau, et sont entraînées par l'ouverture *e* placée à la partie supérieure de cette hotte.

mm Tuyau disposé de manière que le mercure qui se condense retombe par le tube *o* dans le vase *p* plein d'eau; il se

rend au-dehors par un carreau de la croisée ou dans la cheminée de la pièce : on peut en accélérer le tirage au moyen d'un quinquet placé au dessous.

n Clef pour régler le tirage.

Traitement des déchets des ateliers de Doreurs.

La valeur de la matière employée dans l'art du doreur rend nécessaires des procédés pour la retirer de tous les déchets des opérations. Nous allons les indiquer successivement.

Eaux de dérochage. Elles sont acides et renferment du cuivre, du fer et du zinc ; lorsqu'elles sont anciennes, le zinc qui s'y accumule précipite le cuivre.

Si l'on a employé l'acide sulfurique, on peut en précipiter tout le cuivre par le moyen de zinc ou de ferraille, on le lave et on le fond, ou bien on le vend comme mitraille.

Si l'eau seconde a été préparée avec de l'acide nitrique, on précipite le cuivre de la même manière, et si l'on voulait avoir des sulfates de zinc et de fer, on traiterait les liqueurs par l'acide sulfurique.

On peut exploiter en même temps la liqueur provenant du traitement des vieilles gratte-bosses.

Eaux blanches. Les eaux provenant de l'égoutture et du lavage de la table sur laquelle on applique l'amalgame, sont acides ; elles contiennent en dissolution du mercure et du cuivre, et en suspension des brins de brosse, des fragments de tannée, des fils de gratte-bosses, de l'amalgame d'or, des sels mercuriels insolubles. On les décante, on lave et on sèche la matière que l'on trouve au fond : on la traite par du mercure, qui dissout l'amalgame et le sépare ; on passe cet amalgame dans un tamis pour en séparer les corps étrangers, et ensuite à la peau de chamois ; on met ensuite dans la liqueur des lames de cuivre, qui précipitent tout le mercure, que l'on distille ; le résidu est fondu avec un peu de nitre et de borax pour obtenir le peu d'or qu'il renferme.

Cendres de la forge à passer. Après les avoir tamisées pour en séparer le charbon et les matières grossières, on les lave pour en retirer l'amalgame, et on les traite comme les *cendres d'orfèvres*.

Brossures du plateau. C'est un mélange d'amalgame de cendres, de poussière, de débris de charbon, de crins de la brosse, etc. Après les avoir délayés dans l'eau, on y verse de l'acide nitrique à 36°, en petite quantité à la fois, à cause de l'effervescence; on sépare les charbons et tout ce qui nage à la surface, et on décante pour avoir l'amalgame : la liqueur peut être réunie aux eaux blanches.

L'amalgame distillé donnerait de l'or à bas titre, à cause du cuivre qui s'y combine ; on le traite par l'acide nitrique à 36°, qui dissout d'abord du mercure ; mais bientôt le cuivre le précipite et en prend la place. Quand la liqueur renferme un peu de mercure, ce dont on s'assure lorsqu'elle précipite par du sel marin, on la décante et on lave l'amalgame : quant à la liqueur, on précipite le cuivre par le fer.

Cendres du fourneau à passer au mat. Elles renferment de l'or entraîné par le mélange salin employé ; on les traite comme *cendres d'orfèvres*.

Liqueur et dépôt du tonneau à mettre au mat. L'eau, légèrement acide, marque 5 à 6° à l'aréomètre ; elle ne renferme pas ordinairement d'or, mais les boues en contiennent : on peut les traiter par différents procédés.

Si la liqueur renferme de l'or, on l'en précipite par une dissolution de proto-sulfate de fer ; on décante et on lave avec soin. Ces eaux peuvent servir aux fabricants d'alun et aux salpêtriers. Le résidu, recueilli sur un filtre et séché, est fondu avec du salpêtre et du borax, ou avec de la litharge, de la résine et du flux blanc ; mais il est difficile à fondre à cause du plâtre et du sulfate d'alumine basique qu'il contient. M. D'Arcet préfère les moyens suivants.

On traite le résidu lavé, par l'acide hydrochlorique, qui facilite la dissolution du plâtre et du sous-sulfate d'alumine : l'or reste en suspension avec du sable, de la terre, un peu de plâtre et quelques ordures ; on le laisse déposer ; on décante la liqueur, et on traite le résidu par de l'acide sulfurique faible et beaucoup d'eau, puis on le fond avec de la litharge, 1/100 de résine, du salpêtre et du borax.

Si l'eau du baquet au *mat* ne contient pas d'or, on la sépare, et on traite le dépôt par un grand excès d'une dissolution de

carbonate de potasse ou de soude; on laisse en contact une dizaine de jours, en agitant fréquemment; on jette ensuite la liqueur, et on traite le résidu par l'acide hydrochlorique en léger excès; on lave, et on fond ce résidu, peu volumineux, qui donne l'or.

Enfin on peut suivre le procédé suivant : on sature par un excès d'acide hydrochlorique les sels calcaires, et on y ajoute un mélange de 3 d'acide hydrochlorique et 1 d'acide nitrique à 36°, on agite souvent pendant quelques jours; et, après avoir laissé déposer, on décante la liqueur dans un pot de grès, et on y verse une dissolution de sulfate de fer pour précipiter l'or, qu'il suffit de recueillir sur un filtre, de sécher et d'amalgamer avec du mercure.

On traite une seconde fois le résidu par l'eau régale.

Boue du baquet à gratte-bosser. Elle renferme de l'or, des fils de la gratte-bosse et du bois; on la lave, et, après l'avoir séchée, on la fait rougir pour brûler le bois, puis on la traite comme les *gratte-bosses*.

Vieilles gratte-bosses. Elles sont pénétrées de beaucoup d'or; on les fondait autrefois avec du nitre, on les coupellait avec du plomb, ou bien on les tenait quelque temps dans du mercure chaud; mais ces procédés sont coûteux. M. D'Arcet y a substitué le suivant.

On les distille d'abord dans une cornue de fonte pour en retirer le mercure, et on traite le résidu par l'un des procédés suivants :

Mis en contact avec l'acide nitrique ou sulfurique à chaud, le cuivre se dissout, et il reste l'or qu'on lave sur un filtre et qu'on fond avec du borax.

Ou bien on en fond 500 grammes avec 3000 de sulfure de plomb en poudre, et 100 de limaille de fer que l'on recouvre avec 300 à 400 grammes de sel marin décrépité et pulvérisé : on obtient directement l'or fin : les scories fondues avec un peu de limaille de cuivre ou de fer, donnent un second culot d'or qui paie les frais de cette partie de l'opération.

Suie des cheminées. La suie des cheminées de doreurs renferme beaucoup de mercure et de petites quantités d'or; après l'avoir lavée à grande eau, on peut la faire tourner au mercure,

mais M. D'Arcet préfère la passer au tamis pour en séparer les platras, la traiter par l'acide nitrique pour obtenir le mercure, et faire tourner le résidu pour recueillir l'or.

Balayures de l'atelier. Si elles sont trop pauvres pour être traitées à part, on les réunit avec les cendres de la *forge à passer* et celles du *fourneau au mat* : on les brûle en les plaçant couche par couche, avec du bois et du charbon, sur la sole de la forge ; on tamise, on lave et on traite comme *cendres d'orfévres.*

Ramonage des cheminées de doreurs. Les ramoneurs employés à cette opération sont exposés à des accidents graves. Après divers essais, M. D'Arcet propose, pour les en préserver, les moyens suivants qui lui ont bien réussi.

Les doreurs devraient avoir chez eux une veste ronde, un pantalon à pieds, des gants et un capuchon en toile épaisse, d'un tissu serré. Quelques heures avant le ramonage, on devra faire passer de l'eau en vapeur dans la cheminée, et quand le ramoneur sera revêtu des habits dont nous venons de parler, on devra lui placer sur la bouche une éponge mouillée, attachée avec un ruban : le ramoneur étant sorti de la cheminée, on le fera laver, et on pourra lui donner du lait à boire ; les habits qui auront servi devront être lavés à grande eau, passés à la lessive et gardés pour l'usage.

On a proposé pour le nettoyage des cheminées des doreurs l'emploi d'une brosse que l'on fait mouvoir à l'aide de cordes, et qui est employée en Angleterre, mais la forme quadrangulaire de nos cheminées en rendrait l'usage moins avantageux, et il ne paraît pas qu'on ait essayé ici de s'en servir ; on en trouvera la description, *Bulletin de la Société d'encouragement*, 1818, p. 32.

H. Gaultier de Claubry.

DOUANES. (*Économie politique.—Commerce.*) On appelle droits de douanes (en anglais *customs*) les taxes imposées sur certaines marchandises à leur entrée ou à leur sortie d'un pays. L'établissement de ces taxes remonte à une très haute antiquité. Nous en trouvons la trace, chez les Grecs et chez les Romains, dans les droits qu'ils faisaient payer au blé, et qui formaient une partie importante de leurs revenus. Au moyen âge, les droits de douanes furent considérés comme des impôts sur les profits

des marchands, et ces droits furent toujours d'autant plus élevés qu'on supposait qu'ils atteignaient principalement les marchands étrangers. De là, le caractère exclusif qui, de tout temps, a distingué les douanes et qui distingue encore de nos jours cette institution fatale aux progrès du commerce et de la civilisation. Essayons d'en exposer les principes et les conséquences d'une manière impartiale.

Les droits de douane ont aujourd'hui deux buts différents, celui de grossir les profits du trésor et celui de protéger l'industrie. On comprend fort bien que le fisc s'enrichisse du montant d'un impôt prélevé sur des marchandises qui entrent ou qui sortent; mais on ne s'explique pas aussi aisément comment cet impôt établi sur certaines marchandises, peut contribuer à favoriser dans un pays la prospérité de l'industrie. C'est pourtant cette dernière considération qui est venue en aide à l'institution des douanes et qui les maintient encore de nos jours, en dépit des principes et des vrais intérêts des populations. Il est évident que le droit naturel de chaque homme est de se procurer où bon lui semble, en échange des produits de son travail, les produits du travail d'autrui. Que ces produits viennent d'Asie, d'Europe ou d'Amérique, peu importe; l'essentiel est qu'on puisse se pourvoir à bon marché et en bonne qualité.

Or, toute entrave apportée aux communications de peuple à peuple tend à restreindre le droit naturel qu'a tout homme de tirer le meilleur parti possible des fruits de son travail. Établir un droit sur un produit étranger, c'est condamner l'acheteur national de ce produit à une plus forte dose de travail et de fatigue pour se procurer une chose qu'il eût obtenue avec moins de peine et de dépense, sans l'existence du droit. C'est appauvrir le pays tout entier, excepté une seule classe de citoyens, celle qui profite de la protection de la taxe. En effet, cette taxe a pour résultat de rendre plus chers les produits qui y sont soumis, et par conséquent de profiter à ceux qui les fabriquent dans l'intérieur. Supposons que mille kilogrammes de fer anglais rendus sur nos côtes coûtent 200 francs; s'il existe, comme aujourd'hui, sur cet article, un droit de 270 fr. par mille kilogrammes, il est certain que la même quantité de fer fabriqué en France pourra être vendue 470 fr., sans avoir la moindre supériorité

r anglais. La France perdra donc 270 fr. par chaque
fer fabriqué sous l'empire du droit.
ainsi que toutes les industries qui emploient du fer, et
emploient presque toutes, se trouveront dans une posi-
avorable relativement au pays qui n'est point soumis à
illes taxes sur le fer étranger. Les machines, les faulx,
s, les clous, les instruments de toute espèce y seront plus
t les frais de production plus élevés. Lorsqu'il faudra
e ensuite sur les marchés étrangers en concurrence avec
ducteurs libres de tarifs, la concurrence sera impossible.
ns maintenant la somme de sacrifices imposés aux con-
teurs de la marchandise protégée, et nous verrons à
n de privations ils sont condamnés. Supposons que la
consomme par année cinq cent mille tonnes de fer; la
qui résulterait pour elle du droit actuel de 270 fr. par
est de 135 millions de francs. Ces 135 millions de francs
enlevés aux consommateurs de fer et les ont appauvris
apital qu'ils auraient employé d'une manière assurément
tile. Il peut même arriver que le fisc n'ait pas reçu un
e de cet énorme impôt, qui n'en a pas moins été payé par
tribuables. Supposons que les producteurs français aient
leur fer à 468 fr. au lieu de 470, prix auquel fût revenu
anglais chargé du droit, il est certain que pas un kilo-
ne étranger de fer n'aura paru sur notre marché ni payé
it au fisc, et cependant nos compatriotes n'en auront pas
payé 468 fr. ce qu'ils auraient pu avoir pour 200 fr., sans
tence du droit de 270 fr. par tonne.

ne saurait donc nier que le principal résultat des droits
uane ne soit de faire renchérir, sur le marché intérieur,
ticles taxés, de tout le montant de la taxe. Cette taxe est
ement perdue pour les consommateurs. Profite-t-elle, du
, aux producteurs? très rarement, comme on va le voir. On
otége, en général, par les hautes taxes, que les denrées
ont pas, dans un pays, des chances naturelles et positives
ccès; car si elles avaient des chances sûres de succès, elles
aient pas besoin de protection. Les frais de production des
es protégés sont plus nombreux, plus élevés en France
l'étranger; les profits des entrepreneurs qui les fabriquent

sont donc moindres. Or, pourquoi encourager, dans un pays, des industries factices et coûteuses, aux dépens des industries naturelles et productives ? Que dirait-on de nous, si, au lieu d'acheter nos cafés au Brésil avec des draps d'Elbeuf, nous voulions à toute force faire venir ces cafés, en France, dans des serres chaudes, et si, pour y parvenir, nous mettions sur les cafés du Brésil un droit de 10 fr. par kilogramme ? Nous pourrions bien avoir du café détestable à 6 fr. la livre, mais nous aurions cessé de vendre au Brésil des draps d'Elbeuf. Que faisons-nous pourtant en écrasant de droits de douane la plupart des produits étrangers, si ce n'est de tarir la source de nos échanges et de nous imposer, pour être mal servis, des sacrifices considérables?

Il y a long-temps que les droits de douanes auraient disparu ou subi de grandes modifications, s'ils ne jouaient dans la société industrielle que le rôle d'impôts indirects. C'est leur combinaison avec les intérêts des industries protégées qui les a soutenus, en les faisant considérer à tort comme les auxiliaires du travail national. Le travail national s'alimente sur-tout du bas prix des matières premières et les tarifs augmentent le prix de ces matières. Mais il faut avouer que les tarifs ont le rare privilége de favoriser l'indolence et l'ignorance des fabricants. « A quoi bon s'enquérir de ce qui se passe à l'étranger, disait un industriel entendu dans la dernière enquête, puisque nous sommes protégés par les tarifs ? » Aveu précieux, et que la science a recueilli comme un de ces arguments qui ne doivent pas périr. Mais le peuple français à qui vous faites payer si cher vos frais d'apprentissage, commence à trouver que cet apprentissage est un peu long, et que pour une industrie protégée, il en est mille qui souffrent. Demandez aux filateurs de coton pourquoi ils sont si arriérés relativement au prix de revient de leurs filés : ils vous répondront que c'est à cause de la cherté des machines. Les mécaniciens affirment que le haut prix des machines est dû à l'élévation du tarif des fers. Les fabricants de draps se plaignent de l'exagération de la taxe des laines. Les mousseliniers de Tarare accusent de leur malaise la cherté des filés fins, qui leur sont indispensables et que nos filateurs protégés ne se hâtent pas de leur fournir à bon marché. Bordeaux gémit sur ses celliers encombrés de cinq ou six récoltes que vous

empêchez les agriculteurs du Midi de vendre pour protéger les fabricants du Nord. Qu'est-ce à dire ? Et quel est ce régime qui ne satisfait personne et nuit à tout le monde ?

Telle est aujourd'hui l'expérience universelle, que toutes les industries s'accordent à déplorer l'influence des tarifs, et que chacun n'excepte que le tarif dont il profite. Que sera-ce, si, indépendamment du dommage causé aux consommateurs par la cherté artificielle des produits protégés, nous calculons les entraves apportées au commerce et les retards soufferts par la civilisation en toute chose ? Reviendrons-nous encore sur les doctrines tant de fois démontrées de la liberté du commerce et des relations générales ? Tout le monde ne sait-il pas aujourd'hui que, de même qu'un cordonnier paye ce qu'il consomme avec les souliers qu'il produit, le boulanger avec son pain, le tisserand avec des toiles, une nation achète ce qui lui manque avec ce qu'elle fabrique le plus utilement sur son propre territoire ? Pourquoi nous acharner à produire nous-mêmes ce que nous obtiendrions aussi sûrement et plus économiquement par des échanges ! Un jour viendra sans doute où nos neveux s'étonneront que des vérités aussi simples aient trouvé des contradicteurs, et que nous ayons pris tant de soins pour nous nuire, quand il eût été si facile de replacer les choses dans l'état le plus régulier.

Les droits de douanes ne sont pas les seules entraves que le commerce ait rencontrées dans la législation fiscale qui régit aujourd'hui presque toute l'Europe : quelque élevés que fussent ces droits, ils n'empêchaient pas toujours l'introduction de certaines marchandises étrangères, et ils étaient souvent éludés par la contrebande. On imagina donc de prohiber complétement une foule de produits, et de forcer les consommateurs nationaux à se contenter des produits semblables qui leur étaient offerts par les producteurs privilégiés. C'est ainsi que les draps, les tissus de coton, les poteries, les plaqués, les laines ouvrées ont été entièrement interdits, et que la France a été privée de tous les débouchés qui eussent été assurés aux produits envoyés à l'étranger en échange des articles aujourd'hui prohibés. Les étrangers ont, de leur côté, frappé de droits énormes nos marchandises naturelles, nos vins et nos soieries, qui souffriront

long-temps de ce système de représailles. La Suisse dont nous avons repoussé les bestiaux par une taxe de 50 francs sur chaque tête de bœuf, a refusé nos mousselines, et de nation agricole est devenue pays manufacturier. Ce sont nos prohibitions qui ont donné naissance aux fabriques de Zurich et à celles de Saint-Gall, aujourd'hui si redoutables pour Lyon, Tarare et Saint-Quentin.

Le système actuel des douanes n'est pas seulement désastreux en ce sens qu'il impose aux peuples de grandes privations et leur ferme d'importants débouchés ; mais il nuit à leur bonne harmonie, et il oppose des obstacles sérieux aux progrès de la civilisation. La nécessité de soumettre les colis de marchandises et les effets des voyageurs à des visites minutieuses, incommodes et abusives, empêche une foule de personnes d'établir des relations avec les pays où le régime douanier s'est environné des restrictions les plus sévères. Les négociants sont obligés de perdre un temps précieux à remplir des formalités fastidieuses et à étudier des tarifs qui varient dans chaque État, et souvent plusieurs fois dans la même année ou dans un petit nombre d'années. Les formalités et les tarifs ont eu pour but de faire pencher en faveur des pays qui les ont créés, ce qu'on appelle la BALANCE DU COMMERCE, c'est-à-dire de déterminer une plus forte somme d'exportations que d'importations. Cette prétention mérite un moment d'examen.

Toutes les fois qu'une nation exporte un produit, c'est pour en importer un autre dont elle a besoin, ou du numéraire avec lequel elle puisse se le procurer. Que ses retours s'opèrent en marchandises ou en espèces, peu lui importe, pourvu qu'elle reçoive quelque chose de plus qu'elle n'a exporté. Souvent même elle a beaucoup plus d'intérêt à faire revenir des marchandises que des espèces, quoique ces marchandises nécessitent encore un échange, parce que son but est de faire des échanges, pourvu qu'ils lui soient profitables. Un particulier isolé peut être intéressé à recevoir de l'argent plutôt que de la marchandise, parce qu'il sait mieux ainsi la valeur de ce qu'il reçoit, et parce qu'en cas de liquidation, ses opérations deviennent plus simples et plus faciles; mais une nation n'est jamais dans ce cas-là. La perte ou le gain, dans un marché, viennent de la valeur

relative de deux marchandises vendues et achetées, et non de l'intermédiaire dont on s'est servi. D'ailleurs, lorsqu'une nation n'a pas la quantité de numéraire qui lui est nécessaire, sa valeur augmente et les étrangers sont intéressés à lui en apporter, parce qu'avec une moindre quantité d'espèces, ils y achètent une plus grande quantité de marchandises.

C'est donc en vain qu'on prétend augmenter la masse des capitaux d'un pays en augmentant par une balance favorable la masse du numéraire. Le numéraire ne forme que la moindre partie des capitaux d'un pays, et il cesse réellement d'en faire partie quand il circule sous forme de salaires, d'appointements ou de moyen d'échange entre les diverses industries. Le papier de circulation en remplit l'office dans plus d'une contrée, en Suède, en Russie, en Angleterre, aux États-Unis, où malgré des balances défavorables, et peut-être à cause de ces balances même, la fortune publique n'a cessé de s'accroître, car le véritable accroissement de fortune consiste dans l'excédant des importations sur les exportations, et non dans l'excédant contraire, ainsi que le supposent les partisans des prohibitions et des hautes taxes. L'or et l'argent, comme toutes les autres matières dont l'ensemble forme les richesses d'une nation, ne sont jamais utiles à cette nation que jusqu'au point où ils n'excèdent pas les besoins qu'elle en a. Le surplus, occasionant plus d'offres de cette marchandise qu'il n'y a de demandes, en avilit la valeur d'autant plus que l'offre est plus grande, et il en résulte un puissant encouragement pour en tirer parti au dehors avec bénéfice.

Vouloir mettre en sa faveur la balance du commerce, c'est-à-dire vouloir donner des marchandises et se les faire payer en or, c'est ne pas vouloir de commerce; et les douanes qui affichent cette prétention, se proposent évidemment un but impossible à atteindre. Est-ce à dire, pourtant, que cette vieille et fatale institution puisse disparaître brusquement, sans danger pour personne? Nous ne le pensons pas. Une foule d'intérêts se sont fait jour sous l'empire de ce système déplorable; des capitaux considérables ont été engagés dans les industries protégées. Sans doute l'état arriéré de presque toutes ces industries est dû à l'excès de protection qui a favorisé la paresse et l'insouciance de leurs entrepreneurs; mais il y aurait danger à exposer subitement ces

industries de serre-chaude au grand air de la concurrence. Il faut les faire passer avec prudence du régime de la protection à celui de la liberté, jusqu'à ce que nous ayons atteint l'heureuse époque où il n'existera pas plus de barrières entre les nations commerciales, qu'il n'en existe aujourd'hui entre nos départements.

Divers efforts ont été tentés à plusieurs reprises pour amener ce résultat si désirable; mais ces efforts ont dû se ralentir par intervalles, sous l'influence des circonstances politiques si graves et si diverses qui ont agité l'Europe depuis bientôt cinquante ans. L'Assemblée Constituante avait posé en principe l'abandon de toutes les prohibitions et la substitution des taxes modérées aux hautes taxes. La Convention, préoccupée d'idées de vengeance et de représailles, proclama de nouveau le principe exclusif. Napoléon le maintint en haine de l'Angleterre; la Restauration forcée d'y apporter quelques amendements, retomba bientôt dans les voies de la prohibition. Chaque session législative vit augmenter le chiffre des tarifs. Les fers, les sucres, les laines, les houilles, matières premières et marchandises fabriquées, tout devint l'objet d'un monopole dont profitèrent sur-tout les députés qui les votaient. C'est dans cet état que la révolution de 1830 a trouvé la législation; et j'ai regret de dire que la révolution n'a pas beaucoup amélioré le système douanier de la République, de l'Empire et de la Restauration. Un seul ministre s'est rencontré qui ait compris les vrais besoins du pays et qui soit demeuré fidèle aux principes de la science : fasse le ciel que M. Duchâtel trouve dans la législature une sympathie efficace pour ses vues généreuses et éclairées !

Nous reconnaîtrons, toutefois, qu'une première expérience tentée au mépris des clameurs de l'intérêt personnel, a obtenu le plus brillant succès. Les entrepôts intérieurs (*Voyez ce mot*) qui ne sont, après tout, qu'une protestation contre la douane, et qu'un asile ouvert au commerce contre ses exigences, prouvent ce qu'on pourrait attendre d'un régime complet de liberté. Partout où ils ont été établis, les relations commerciales ont gagné en intensité, en activité, en profits de toute espèce, ce que la douane a perdu en influence. Quand les esprits seront assez éclairés par cette grande expérience, on ne se conten-

tera plus de la liberté sous caution, comme celle des entrepôts, mais d'une liberté réelle, franche et dépourvue de tout esprit d'entrave et de fiscalité. BLANQUI AINÉ.

DOUBLAGE. (*Constructions navales.*) Garniture appliquée extérieurement à la carène d'un vaisseau pour la préserver de l'attaque des vers marins qui rongent les bois, la débarrasser des plantes et des mollusques qui s'y attachent, augmentent la résistance au mouvement et retardent la marche. Le doublage rend encore un autre service ; il retient en place le calfatage que la violence des coups de lames pourrait déranger. Pour que cette garniture extérieure satisfasse complétement à son emploi, de rigoureuses conditions lui sont imposées : elle doit être solide, mais flexible, appliquée exactement contre la carène, fixée par une bonne et forte clouure. Il n'est pas moins indispensable qu'elle soit inattaquable aux vers marins, et de nature à repousser les végétaux et les coquillages disposés à se fixer aux corps solides plongés dans la mer : ainsi, les matières végétales en sont exclues sans aucune exception, si l'on veut que la surface de la carène ne soit pas envahie par la multitude de corps vivants dont les germes sont prodigués dans les eaux de la mer. On ne peut admettre non plus aucun enduit terreux, car il aurait à peu près les mêmes inconvénients que les matières végétales, et de plus, il manquerait de solidité, se briserait plus facilement que les bois sur lesquels il serait appliqué, etc. On s'est donc trouvé dans la nécessité d'employer des feuilles métalliques, et le choix ne pouvait avoir lieu qu'entre le plomb, le fer et le cuivre. Le premier n'a pas assez de solidité et manque totalement de l'élasticité nécessaire pour résister aux effets des chocs violents ; le second est trop oxydable pour qu'il puisse durer assez long-temps dans les eaux, et sur-tout dans celles qui contiennent une assez grande quantité de sel, à moins qu'on ne l'emploie en feuilles très épaisses et peu propres à s'appliquer exactement aux formes plus ou moins courbes de la carène. Ainsi, le cuivre est le seul métal avec lequel on pût espérer de faire des essais fructueux ; toute autre expérience était réellement inutile, car le résultat en était prévu d'avance, et suffisamment constaté par des faits analogues soumis à une analyse exacte bien connue. Mais dès que l'on eut commencé à faire des doublages en cuivre, on

s'aperçut bientôt que cette partie des constructions navale
pas aussi facile qu'on l'avait cru. On eut à faire des rech
sur les dimensions les plus convenables des feuilles métall
et sur-tout sur leur épaisseur; trop minces, elles ne du
pas assez, et trop épaisses, elles s'appliquaient mal conti
taines parties de la carène; le résultat d'observations faite
soin a fait adopter l'épaisseur de 1/3 de ligne, ou $0^m,0007$
put constater aussi ce que la clouure de ces feuilles
employer de clous de même métal, et quelles étaient les
leures dimensions de ces clous; le calcul apprit que le poid
de ces attaches devait être, à très peu près, le sixième du
des feuilles qui composent le doublage. Mais dans le co
ces observations, on remarqua l'effet du contact des feuil
doublage avec les ferrures du gouvernail : le cuivre restai
lant dans le voisinage de ce contact, tandis que le reste
surface se couvrait d'une couche de vert-de-gris dont l'épa
allait toujours croissant. On ne pouvait manquer de recon
dans ce fait le résultat de la décomposition de l'eau par l
vanisme des deux métaux mis en contact; mais l'oxygène d
se portait sur les ferrures dont la destruction devenai
plus prompte; autre danger dont le navire était menac
célèbre chimiste H. Davy se chargea de faire une étude sp
de ce phénomène, au profit de la marine. Après avoir p
à la conservation des ferrures du gouvernail, il essaya de
longer indéfiniment la durée des feuilles de cuivre aux d
d'un métal préservateur appliqué à l'extérieur et livré
destruction, car il était indispensable de faire la part du g
nisme. Sans sortir de son laboratoire, Davy parvint à rés
le problême chimique tel qu'il l'avait conçu : des plaqu
fontes de fer furent trouvées préférables à tout autre métal
dable, pour les fonctions de plaques préservatrices, et pou
leur effet s'étendît à tout le métal qu'il s'agissait de prése
il fut constaté que leur surface pouvait être réduite au ving
de celle du cuivre. Il fallait des expériences en mer pour
tionner ces nouveaux préceptes de l'art des constructions r
les. H. Davy se chargea de les suivre, s'embarqua sur un n
doublé suivant sa méthode, et après une navigation de qua
mois, l'état du doublage et de la carène fut soigneusement

outes les prévisions du savant chimiste étaient réalisées.
était donc plus aucune incertitude sur la bonté de son
; on pouvait compter sur une très longue durée du
employé pour doublage, mais c'était à condition que les
de fonte seraient renouvelées très fréquemment; on
t une grande économie du métal le plus cher, mais on
ait la main-d'œuvre. La méthode nouvelle ne fut pas
ie en France aussi favorablement qu'en Angleterre; on
t l'espoir de faire mieux encore, et peut-être y est-on
. Au lieu de mettre en contact deux métaux différents
oduire un effet galvanique dont l'influence s'étend aux
qui ne se touchent pas, on a combiné le cuivre avec un
ue l'on eût pu choisir pour préservateur, et que Davy
rtainement préféré à la fonte de fer, si son prix était
levé; c'est l'étain. On a donc substitué au cuivre pur un
formé de quatre parties d'étain sur cent de métal, en
nt d'ailleurs aux feuilles l'épaisseur et les autres di-
s employées précédemment, ainsi que le rapport entre
des clous et celui des feuilles. Ce changement à pro-
durée du doublage, mais on n'a pas encore la mesure
cet avantage. Ces recherches sont du nombre de celles
nt qu'on interroge le temps et que la variété des circon-
soit poussée jusqu'à l'extrême, afin que les méthodes
sur l'ensemble des observations soient effectivement
les à tous les cas.

time que le doublage en cuivre ou bronze pèse le cen-
poids du navire auquel il est appliqué. Cette évaluation
moyenne prise entre les résultats de calculs faits pour
ments de marine militaire de différentes grandeurs; elle
re employée aussi, comme première approximation,
devis de construction des navires marchands; mais pour
à l'exactitude, on devra mesurer la superficie de la
doubler et compter six kilogrammes de métal par mètre

ublage en métal convient tout-à-fait aux vaisseaux de
dont le service exige une grande célérité de mouvements,
rche rapide sur laquelle on puisse toujours compter.
s vaisseaux marchands, une aussi grande vitesse n'est

pas nécessaire, et les vues d'économie recouvrent leur importance. Un doublage en bois coûte beaucoup moins que celui de cuivre, il consolide le navire, contient très bien le calfatage, mais il est attaqué par les vers, et se charge promptement de tous les corps étrangers qui peuvent s'y attacher. D'ailleurs, il augmente le volume de la carène, et par conséquent la résistance que lui oppose le liquide dans lequel son mouvement s'exécute. Ce dernier inconvénient est sans remède; mais il n'est pas très grave, et laisserait peu de regrets si l'on parvenait à conserver la propreté de la carène au moyen d'un enduit qui repoussât les plantes et les coquillages. Ce n'est point, comme on l'a dit, parmi les matières végétales, animales ou terreuses qu'il faut chercher ce nouveau composé chimique; mais il reste encore à mettre à l'épreuve quelques substances dont on ne s'est pas occupé jusqu'à présent : toutes les recherches ne sont pas terminées, et de grands intérêts en sollicitent la continuation. Si l'on parvenait à trouver un enduit auquel ni les plantes marines, ni les coquillages ne pourraient s'attacher, le bois serait aussi préservé des attaques des vers, et la marine marchande n'aurait plus besoin d'un doublage en métal. FERRY.

DOUBLÉ. *V.* PLAQUÉ.

DOUILLE. (*Technologie.*) On nomme ainsi dans les arts une portion de tube adhérente après un ustensile quelconque : ce en quoi la douille diffère de la *virolle* qui ne tient pas au manche ou à l'objet qu'elle est destinée à renforcer. La douille est parfois conique, mais le plus souvent cylindrique; elle est *bouchée* ou *débouchée*. Dans une bêche, par exemple, on peut faire la douille bouchée ou débouchée : dans le premier cas, la douille est à cheval sur la lame; dans le second, elle est placée sur l'un des côtés de cette lame. Dans la bisaiguë, c'est une douille qui sert de poignée. Une douille bouchée est plus difficile à forger qu'une douille débouchée. Pour forger une douille, on aplatit le fer, que l'on refoule ensuite à l'endroit où doit se faire la soudure : c'est avec le refoulement qu'on prépare les *amorces*. On commence aussi à recourber le métal aplati, à en former d'abord une gouttière, puis enfin une espèce de cornet, les amorces se croisant. Dans cet état, on remet le feu, on donne une chaude suante, et on opère la soudure, soit sur un

mandrin, soit sur le bigorneau d'une bigorne. Dans certaines occasions on façonne la douille à part, et on la soude ensuite sur la tige : cette manière de faire est employée spécialement pour les douilles bouchées; quant aux autres, elles sont toujours enlevées sur le plein.

PAULIN DESORMEAUX.

DRAGUE. (*Travaux hydrauliques.*) Instrument ou machine qui sert à extraire, à travers l'eau, des matières qui sont au fond, soit pour en débarrasser le terrain, soit pour en faire usage. Le curage des rivières et des bassins que l'on ne peut mettre à sec, exige l'emploi de la drague : on se procure avec cet instrument un sable lavé et tel qu'il le faut pour faire de bon mortier, etc.

La forme de la drague est déterminée par la nature du travail qu'elle doit exécuter : détacher les matières à extraire, si elles adhèrent au fond; s'en charger et laisser écouler l'eau dont elles sont imbibées ; les déposer, si le travail est fait par une machine, au lieu destiné pour les rassembler et les enlever. Lorsque la drague n'est qu'un instrument entre les mains d'un ouvrier qui doit lui imprimer le mouvement pour ratisser le fond avec une force suffisante pour arracher des matières plus ou moins tenaces, il faut un manche assez long pour atteindre le fond dans une position oblique, et venir s'appuyer sur l'épaule de l'ouvrier; de plus, ce manche doit être raide, et par conséquent assez gros pour qu'il ne se courbe pas sensiblement par l'effort qu'il supporte. Quant au fer dont ce long manche est armé, c'est dans tous les cas une sorte de pelle avec des rebords, percée de trous pour laisser écouler l'eau lorsque les matières extraites en sont sorties avant de les mettre au lieu de dépôt. Si ces matières sont extrêmement ténues, si ce sont des terres délayées, des vases, etc., les trous de la pelle en laisseront échapper une partie. Dans ce cas, on réduit la pelle à un simple contour en fer assez solide pour ne pas être déformé par les efforts réitérés que l'on fait pour l'enfoncer, et garni d'une poche en toile pour retenir les vases et les laisser égoutter à leur sortie. La figure *a* (359) donne une idée suffisante de la drague pour extraire le sable, tel qu'on l'emploie sur la Seine.

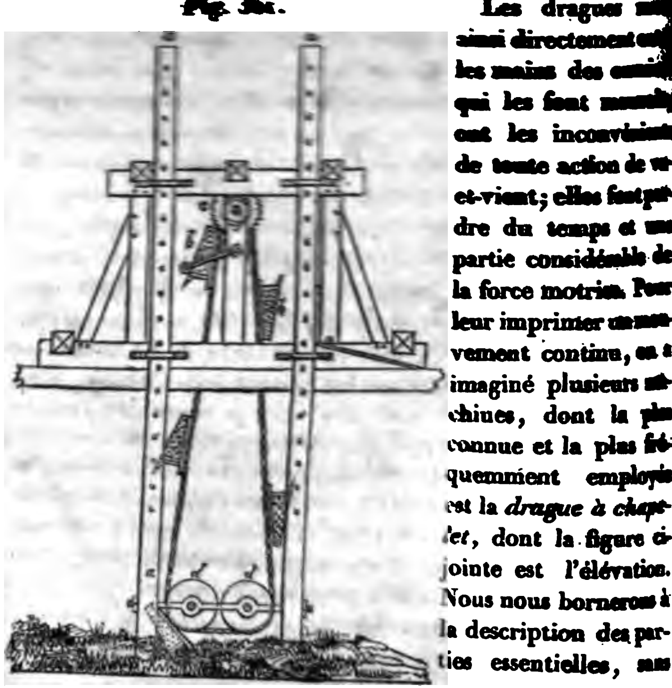
Fig. 359.

a

Fig. 35*a*.

On voit en *a*, *fig.* 35*a*, le plan d'une d[illegible] pour la vase, et en *b* le même in[illegible] ment vu de côté, pour qu'on y aperç[illegible] la forme et la profondeur de la poc[illegible] toile, ainsi que la courbure donnée [illegible] teau en fer qui la supporte. Des trou[illegible] cés dans le fer servent à attacher la p[illegible] que l'on coud avec une ficelle. Il ne faut qu'un ouvrier [illegible] draguer le sable; on en applique ordinairement deux à une [illegible] gue de vase. A Venise, ces deux ouvriers peuvent enlever d[illegible] jour une douzaine de mètres cubes de matière dans les ca[illegible] qui n'ont pas plus de deux mètres de profondeur; mais dan[illegible] lieux où l'on n'a point encore fait de travaux analogues, o[illegible] peut savoir d'avance quel sera le produit journalier, parce q[illegible] dépend de la profondeur des eaux et du degré de ténacité de[illegible] tières à extraire, ainsi que de quelques circonstances acciden[illegible]

Fig. 3[illegible].



Les dragues mi[illegible] ainsi directement en[illegible] les mains des ou[illegible] qui les font mouv[illegible] ont les inconvénients de toute action de va-et-vient; elles font perdre du temps et une partie considérable de la force motrice. Pour leur imprimer un mouvement continu, on a imaginé plusieurs machines, dont la plus connue et la plus fréquemment employée est la *drague à chapelet*, dont la figure ci-jointe est l'élévation. Nous nous bornerons à la description des parties essentielles, sans

es supports qui les maintiennent en place, et dont la
nne une notion très suffisante. D'ailleurs, chaque con-
peut faire varier à son gré, ou suivant les circonstances
es parties fixes d'une machine, pourvu que le mécanisme
oit bien soutenu et bien dirigé. On voit d'abord que les
doivent prendre un mouvement de rotation, et par
nt passer par tous les degrés d'inclinaison, depuis le bas
se chargent, jusqu'au-delà du point le plus élevé, lors-
retournent en commençant à redescendre. Il est donc
de leur donner la forme de paniers, qui ne se vident
que lorsque l'ouverture est tournée vers le bas. On voit
ces paniers doivent former un système flexible appli-
les rouleaux qui le maintiennent tendu, qui l'appliquent
contre les matières à draguer, et dont l'un soit chargé
ttre en mouvement. Afin que tout le système passe plus
ur les rouleaux, il convient d'aplatir une certaine por-
ntour de ces paniers; et pour qu'ils prennent plus de
à leur passage sans avoir besoin de s'enfoncer à une pro-
qui augmenterait beaucoup la résistance, on donne un
ement à leur ouverture, en sorte qu'ils sont convertis
s, et en prennent le nom. Les deux chaînes qui les unis-
r former le système flexible établissent et maintiennent
s hottes des distances égales, et servent aussi à l'engre-
ur mettre le tout en mouvement. On les alonge, au
par des mailles additionnelles très improprement nom-
usses *mailles*, puisqu'elles sont de mêmes dimensions
autres parties de la chaîne et servent au même usage.
on des chaînes est maintenue par le poids des deux rou-
férieurs *d d* et de quatre poteaux *a a*, dont deux seu-
sont représentés, les deux autres coïncidant avec la
on des premiers. Ces poteaux qu'on nomme *élindes*
nts par des traverses qui supportent les tourillons des
x *d d*. Ils sont appliqués et retenus contre le châssis de
ine, mais seulement pour les maintenir dans la situation
e, et en leur permettant de monter ou descendre suivant
que les rouleaux inférieurs doivent occuper. Quand on
miné la position qui leur convient, on les y arrête par
lons que l'on fait entrer dans l'un des trous dont on voit

la série sur leur hauteur; mais ces boulons sont simplement posés sur le châssis de la machine, en sorte que les élindes peuvent être soulevées lorsque les hottes rencontrent une trop grande résistance et ne peuvent entamer le terrain.

On voit en *bb* les diverses positions des hottes dans leur mouvement, et en *c* la position de la roue d'engrenage du rouleau supérieur, ou treuil. Cette roue n'est pas celle dont les dents passent dans les mailles des chaînes conductrices; elle est engrenée dans un pignon ou une lanterne dont l'axe porte deux manivelles. Telle est la structure générale d'une drague *à chapelet* mue à bras d'hommes. Ces formes essentielles ne changeraient point quand même une autre force motrice serait appliquée à cette machine.

Lorsque les hottes ont franchi le haut du treuil et commencent à redescendre, elles se vident, et les déblais sont reçus sur un tablier mobile qu'un ouvrier déplace momentanément pour le passage des hottes; car on ne peut se dispenser de lui faire occuper une place sur la route parcourue par ces véhicules des matières à draguer, lorsqu'ils vont se charger de nouveau. Cette partie du service de la machine n'a pas besoin de préceptes : tout ouvrier intelligent s'en acquittera sans peine, et créerait lui-même les ustensiles dont il aurait besoin, quand même il ne les trouverait pas tout prêts. Les hottes doivent être en forte tôle, percées de trous pour laisser écouler l'eau. La partie du bord qui entoure le terrain à déblayer sous l'eau est saillante en avant, renforcée et tranchante. Lorsqu'il s'agit d'enlever des pierres, on peut détacher les hottes et leur substituer des systèmes de crochets ou harpons d'une construction plus solide et qui s'usent moins promptement. On peut donner aux hottes jusqu'à un mètre de hauteur sur cinq à six décimètres d'ouverture, le fond étant réduit à la moitié de cette dimension. Comme les crochets ne les remplacent que pour l'extraction des grosses pierres qui ne pourraient y entrer, c'est d'après les dimensions de ces déblais que le constructeur règle celle des crochets, ainsi que leur courbure.

Pour enlever des vases avec une drague à chapelet, il ne s'agit que de substituer des hottes de toile à celles de tôle, et de tenir la toile tendue en l'attachant à un bord en fer solide

et propre à diviser les vases lorsqu'elles ont pris de la consistance, et à quelques tringles dans le sens de la longueur.

FERRY.

DRAPS. (*Administration commerciale.*) Un décret du 25 juillet 1810 avait remis en vigueur, pour la ville de Louviers, un arrêt du conseil d'État sur la fabrication des étoffes de laine dans la généralité de Rouen.

Les avantages qui en résultèrent pour le commerce de cette ville, engagèrent le gouvernement à en étendre le bénéfice aux manufactures des autres villes de France, et ce fut l'objet d'un second décret en date du 22 décembre 1812. Suivant cet acte, toutes les manufactures de draps du royaume peuvent obtenir l'autorisation de mettre à leurs produits une lisière particulière à chacune d'elles. Les fabriques qui désirent obtenir une lisière exclusive, sont tenues d'en adopter une tellement distincte, qu'on ne puisse la confondre avec celles que d'autres villes auraient déjà obtenues, et dont, par conséquent, elles auraient la possession exclusive. Ces lisières sont accordées d'après le vœu émis par les Chambres du commerce ou les Chambres consultatives de manufactures, qui doivent joindre à leurs délibérations un modèle de celle qui leur paraît devoir être choisie de préférence. La demande est d'abord communiquée au préfet qui examine si elle est de nature à être accueillie. Il la transmet ensuite avec son avis au Ministre du commerce, pour, sur son rapport, être statué par le Roi en Conseil-d'État.

La lisière ayant pour objet d'indiquer quelle est la manufacture qui a confectionné les produits, les fabricants de la ville qui en a obtenu une, sont obligés de la mettre aux draps qu'ils sont dans le cas d'établir. Ceux qui ne se conformeraient pas à cette disposition seraient punis conformément à l'article 479 du Code pénal. L'amende serait double en cas de récidive.

Lorsqu'une ville a obtenu une lisière exclusive, les fabricants des autres villes ont un délai de six mois pour achever celles des pièces de drap qu'ils ont commencées avec cette lisière : à l'expiration de ce délai, il leur est défendu de l'employer. Tout contrevenant à cette défense est poursuivi conformément à l'art. 16 de la loi du 22 germinal an XI.

Les poursuites pour raison de contre-façon d'une lisière ne peuvent être dirigées contre les débitants, à moins que, pris en contravention, ils ne se refusent à donner les renseignements nécessaires pour faire découvrir l'auteur du délit.

Les ordonnances qui accordent à une fabrique une lisière exclusive, doivent être insérées dans le Bulletin des lois.

La saisie des draps dont la lisière a été contrefaite a lieu sur la réquisition d'un ou de plusieurs fabricants de la ville à laquelle cette lisière appartient. Les officiers de police sont, en conséquence, tenus de l'effectuer sur la présentation de la patente de ces fabricants : ils renvoient ensuite les parties devant le conseil de Prud'hommes, s'il y en a un dans la commune, et qui décide comme arbitre, aux termes de l'art. 12 du décret du 20 février 1810. Pour la prononciation des peines, les parties sont renvoyées devant les cours et tribunaux.

Si les parties n'ont pas été conciliées sur leurs intérêts civils, les mêmes cours et tribunaux prononcent.

Dans le cas où la plainte en contrefaçon d'une lisière ne serait pas fondée, celui qui l'a présentée est condamné à des dommages-intérêts proportionnés au trouble et au préjudice qu'il a causés.

Tout jugement emportant condamnation est imprimé et affiché aux frais du contrefacteur de la lisière. En aucun cas, les parties ne peuvent transiger sur l'affiche et la publication.

Ce réglement est en ce moment encore le plus important de tous ceux qui régissent les manufactures de draps, et c'est le seul dont nous ayons cru devoir nous occuper dans cet article. Cependant, nous ne devons point passer sous silence ce qui concerne les draps destinés au commerce du Levant. Trop d'éclat l'ont autrefois entouré pour qu'il n'en soit pas ici mention, et pour que nous ne reproduisions pas les réglements qui ont cherché à le relever de l'anéantissement où il était tombé.

Le commerce des draps dans le Levant, dit le comte Chaptal, a des formes et des usages qui lui sont particuliers ; il faut se plier à ces formes pour l'y établir avec succès. Les dimensions qu'on donnait à nos draps étaient conformes aux besoins des habitants qui en confectionnaient leurs vêtements sans aucune perte d'étoffe, et comme la forme de ce vêtement est invaria-

ble, il faut qu'on n'introduise aucun changement ni dans la longueur ni dans la largeur des draps.

On doit observer encore que la qualité des draps doit être constamment bonne et uniforme, parce que la vente ne s'en fait pas au détail, mais par ballots pour être expédiés par les caravanes, et qu'il est presque impossible de visiter chaque pièce, pour juger du mérite de l'étoffe et de ses dimensions.

C'est donc un commerce de confiance, un commerce qui a un caractère à lui, et qui jouissait d'une réputation immense dans les Échelles du Levant, qui en recevaient chaque année pour environ 15 millions de francs. Mais vers l'année 1760, l'introduction dans ces pays et à bas prix, des draps de Hollande, du Brabant et de quelques autres contrées voisines, fit baisser considérablement nos exportations. Cette circonstance jointe aux entraves qui pesaient sur nos manufactures, et qui les empêchaient de suivre les progrès des fabriques étrangères, fit un tort considérable à notre commerce. Tous les efforts du gouvernement tentèrent d'y apporter un remède, et ce fut dans ce but qu'il rendit le décret du 21 septembre 1807, qui régit actuellement ce commerce.

Les draps destinés pour le Levant peuvent être marqués d'une estampille, qui en garantisse la bonne qualité, les dimensions et la nature de la fabrication.

Tous les draps destinés à recevoir l'estampille, doivent réunir les conditions indiquées pour chaque lieu de fabrication.

Pour la fabrique des départements de l'Ardèche, de l'Aude, du Gard, de la Haute-Garonne, de l'Hérault, de la Lozère, du Tarn, les draps fabriqués dans les espèces et les qualités désignées dans le tableau annexé au décret, doivent porter au moins le nombre de fils qui y est déterminé, sur les dimensions et avec les lisières qui y sont fixées.

Lesdits draps doivent être en bon teint. Ils doivent être bien conditionnés et exempts de tous défauts, comme taches, trous, barres, etc.

S'il se trouvait cependant qu'une pièce de drap ne renfermât que deux ou trois défauts au plus, elle pourrait être admise à l'estampille, en indiquant le défaut par un fil blanc à la lisière.

Les draps doivent être uniformes en force et en bonté dans toute l'étendue de la pièce; les tisserands ne peuvent employer des laines d'autre qualité dans une partie de la pièce que dans le reste.

La pièce de drap doit porter le nom du fabricant, le lieu de la fabrique et la désignation de la qualité de fabrication.

Des matrices de toutes les espèces et qualités de tissus destinés au commerce du Levant, portant un mètre de long sur toute la largeur de l'étoffe, sont adressées par le Ministre du commerce aux bureaux de vérification et de contrôle pour servir aux fabricants de modèles auxquels ils sont tenus de se conformer dans la confection des susdits tissus, et de terme de comparaison aux vérificateurs.

Les vérificateurs ne jugent que d'après la matrice, dans les lieux de fabriques pour lesquels les réglements portant fixation du nombre des fils n'auraient pas encore été arrêtés.

Le nombre des pièces contenues dans un ballot, la largeur, et la longueur de chacune d'elles, sont énoncés dans la facture annexée audit ballot.

La carte d'échantillon contenue dans la facture est annexée sous le même numéro, et la même marque au ballot expédié doit être rigoureusement conforme aux espèces et qualités qui composent ce ballot, et faire mention des fils qui peuvent se trouver dans la lisière de quelques pièces.

Il est établi dans chaque ville où se fabriquent des draps destinés pour le Levant, un vérificateur dépositaire du poinçon de l'estampille, et chargé d'examiner si les draps destinés à la recevoir réunissent les conditions prescrites par les articles précédents.

Ledit vérificateur est assisté de quatre jurés pris parmi les fabricants les plus anciens et les mieux réputés, lesquels sont, à cet effet, désignés par le préfet, sur la présentation de la Chambre du commerce.

Les prud'hommes sont chargés de ces fonctions dans les villes où cette institution a été autorisée.

Les draps sont présentés aux vérificateurs et aux jurés, après le foulage et les autres apprêts.

On procède à cette vérification par l'examen détaillé de

toutes les conditions désignées ci-dessus par l'épreuve des couleurs, et par la comparaison des tissus avec les matrices.

Les draps ne peuvent être retenus plus de trois jours pour cette visite.

Si la pièce de drap a été reconnue réunir les conditions exigées, il lui est apposé un plomb portant l'estampille.

Si la carte d'échantillon a été reconnue fidèle, elle reçoit un sceau avec la signature du vérificateur.

La marque, les plombs et sceaux portent ces mots : *Estampille royale.*

Ils indiquent aussi l'espèce et la qualité du tissu.

Les susdites désignations sont exprimées en français et en arabe.

Le vérificateur est nommé par le Ministre du commerce; il ne peut, dans aucuns cas, être pris parmi les fabricants en activité.

Un bureau de contrôle est porté auprès du bureau de la douane.

Le contrôleur examine : 1° si l'estampille n'a point été contrefaite;

2° La composition du ballot, et vérifie s'il renferme bien le nombre des pièces annoncées et dans les dimensions indiquées par la facture.

Dans le cas de doute sur le premier point, ce contrôleur en écrit aux vérificateurs respectifs pour faire procéder, s'il y a lieu, à un nouvel examen et rapport.

Le ballot vérifié est revêtu d'un plomb adhérent à la toile d'emballage.

Le contrôle terminé, s'il a donné le résultat prescrit par l'article précédent, le contrôleur en délivre un certificat qui est transmis avec le ballot au bureau des douanes près duquel est placé le bureau du contrôleur.

Défenses très expresses sont faites aux employés des douanes de laisser expédier pour le Levant aucun des susdits ballots estampillés, s'ils ne sont accompagnés du certificat désigné ci-dessus.

Les contrôleurs sont nommés comme les vérificateurs, et jouissent du même traitement.

Les vérificateurs et contrôleurs tiennent un registre, qui contient la date du jour où le drap a été apporté à la visite, et le résultat de la vérification et du contrôle.

Les prud'hommes ou les jurés signent, à chaque séance, le registre du vérificateur.

Le registre du vérificateur indique le bureau d'expédition par lequel les draps doivent être exportés à la sortie.

Les vérificateurs adressent chaque semaine, aux contrôleurs respectifs, un état certifié portant le relevé de leur registre pour les draps qui doivent être envoyés à leur contrôle.

Les vérificateurs et contrôleurs adressent chaque mois au Ministre du commerce, le relevé de leurs opérations.

Les types modèles de l'estampille, les plombs, les sceaux et les matrices, sont adressés à tous les ambassadeurs et consuls du Roi, en Turquie, en Égypte et dans les Échelles du Levant.

Les contrôleurs et vérificateurs sont tenus de verser à la caisse d'amortissement un cautionnement égal au double de leur traitement annuel.

Les types et modèles de l'estampille, les plombs, les sceaux, les matrices, sont adressés aux bureaux des douanes des villes et ports indiqués.

Le fabricant ou négociant qui serait convaincu d'avoir contrefait, falsifié l'estampille, de l'avoir dérobée ou transportée sur une pièce différente de celle vérifiée, est puni conformément à l'art. 5 de la loi du 22 germinal an XI.

Dans les cas où l'estampille aurait été falsifiée à l'étranger, les Ministres et Consuls du Roi font poursuivre les auteurs de la contrefaçon, comme coupables de crime de faux, devant les autorités locales, et d'après la législation établie dans le pays où le délit a été commis; le tout sans préjudice de la juridiction consulaire exercée sur les Français, d'après les lois et les conventions établies.

Les vérificateurs de draps, dont il est question dans le décret rapporté ci-dessus, doivent être choisis de préférence parmi les anciens fabricants de draps retirés des affaires.

Nul ne peut être nommé vérificateur s'il a fait faillite, ou s'il n'est domicilié dans le lieu de situation de la fabrique. Les vérificateurs prêtent serment entre les mains du maire et en présence des membres de la Chambre consultative des manufactures convoqués à cet effet, de remplir leurs devoirs avec zèle et intégrité.

Indépendamment de ces vérificateurs, il peut en être créé dans les villes où le gouvernement le juge convenable, pour les draps employés à l'habillement des troupes. (Décret du 9 décembre 1810.)

Nous n'avons pas traité dans cet article les questions relatives aux droits imposés sur les draps, et aux prohibitions dont les draps étrangers sont frappés. Ces discussions nous eussent entraîné loin des bornes que nous nous sommes imposées. En effet, les droits et la prohibition des draps étrangers se lient au système général des douanes, et c'est à ce mot que doivent être examinées ces grandes questions d'économie politique qui fixent en ce moment l'attention du gouvernement et du commerce. Nous nous sommes donc borné à reproduire les dispositions législatives qui intéressent la fabrication en elle-même, et à donner aux manufactures quelques indications utiles, en leur rappelant des réglements qu'il est facile de perdre de vue, et qui ont cependant une grande importance pour leur commerce.

AD. TRÉBUCHET.

DRAWBACK. (*Commerce.*) Ce terme du vocabulaire commercial est emprunté, comme beaucoup d'autres, à la langue anglaise : il signifie *restitution de droits*. On dit que telle ou telle marchandise est sujette au *drawback*, lorsque le gouvernement restitue, à la sortie, le droit que cette marchandise a payé à l'entrée, pour en faciliter la vente à l'étranger. Le drawback a pour effet de contrebalancer sur le marché extérieur le fâcheux effet des droits d'entrée établis sur les produits, en permettant de livrer ces produits au même prix que si les droits n'existaient pas. C'est une manière de gratifier l'étranger de certaines faveurs qui ne sont point accordées aux nationaux, puisque l'étranger achète ainsi à meilleur marché que le consommateur national les denrées qui jouissent du privilége du *drawback*.

Le *drawback* diffère de la prime, en ce sens que la prime est une faveur qui n'a pas été achetée par le paiement des droits, ou qui dépasse le chiffre de ces droits. Supposez qu'on accorde au sucre exporté après le raffinage le montant exact de la taxe d'importation payée par cette denrée à l'état brut : on dit dans ce cas que le sucre est sujet au drawback ; mais si, au lieu d'une simple restitution du droit, le gouvernement paie une

bonification (les Anglais l'appellent *bounty*) qui dépasse le montant du droit payé, cette faveur s'appelle une prime. Le drawback est la censure la plus directe de notre système de douanes : il renferme l'aveu implicite du dommage causé par les tarifs, et sur-tout par les tarifs élevés. *Voy.* les mots Douane, Exportations, Importations, Primes. Blanqui aîné.

DRÈCHE. *V.* Bière.

DROGUES. (*Administration.*) La liaison intime qui existe entre le commerce des drogues et celui de la pharmacie, est la source de nombreux abus. C'est en vain que la loi a limité le droit des marchands auxquels elle a concédé la faculté de vendre des drogues en gros, en leur défendant de les débiter au poids médicinal (Art. 33, *loi du* 21 *germinal*, an x) : cette défense a presque toujours été éludée, nonobstant la surveillance de l'administration. D'un autre côté, les visites des écoles de pharmacie n'ont souvent servi, malgré le zèle et les bonnes intentions des professeurs, qu'à consacrer par la perception des droits autorisés par les lois de finances (4 fr.), les abus qui ne font que s'accroître de jour en jour. Nous devons le dire : cet état de choses doit être attribué à la loi du 23 juillet 1820 qui a reconnu aux épiciers et aux droguistes le droit de vendre des drogues médicinales, et par l'ordonnance royale du 20 septembre suivant, qui a énuméré les substances qui devaient être comprises dans cette catégorie ; elles sont mentionnées dans le tableau ci-après :

Tableau des Substances qui doivent être considérées comme Drogues médicinales.

DROGUERIES.	Baume de Pérou noir.	Camphre raffiné.
—	— de Tolu.	Capillaire du Canada.
Acide muriatique à 23°.	Benjoin amygdaloïde.	Cardamome.
— nitrique à 35°.	Berberis (semences).	Carvi.
— sulfurique à 36°.	Bismuth.	Casse en bâtons.
Aloës succotrin.	Bitume de Judée.	Castoréum vrai.
Ammi.	Bourgeons de sapin du Nord.	Cantharides.
Amome.	Bois de gayac râpé.	Cévadille.
Antimoine régule.	Bol d'Arménie.	Cloportes.
Arsenic blanc.	Borax purifié.	Coloquinte.
Assa fœtida.	Cachou brut.	Coques du Levant.
Baume de Copahu.		Coriandre.

de cerf râpée.	Polygala de Virginie.	Serpentaire de Virginie.
bons de cerf.	Quinquina gris fin roulé.	Squine.
de tartre entière.	— jaune royal.	Sel ammoniac blanc.
de cascarille.	— rouge roulé.	— de duobus.
garou.	Racines d'Angélique de B.	— d'Epsom anglais.
simarouba.	— d'asclépias.	— de Saturne.
Winther.	— de bistorte.	— de soude desséché.
e.	— de colombo.	— d'oseille.
	— d'ellébore blanc.	Semen-contra.
arnica.	— — noir.	Semences de phellandrium.
camomille.	— de gingembre.	
de séné.	— d'iris de Florence.	Séné.
n.	— de pareira brava.	Séséli de Marseille.
dragante.	— de pyrèthre.	Staphisaigre.
mmoniaque.	— de quassia amara.	Styrax liquide.
aha.	— de rathania.	Suc d'acacia.
	— de salep.	— de réglisse.
	— de tormentille.	Sulfure d'antimoine.
	— de turbith.	Succin.
'Islande.	— de zédoaire.	Sulfate de baryte.
anglaise.	Résine de gayac.	— de cuivre.
blanche.	— élémi.	— de zinc.
	— de ricin.	Tamarin.
larmes.	Réglisse d'Espagne.	Tartre rouge.
sorte.	Rhubarbe de Chine.	Thlaspi.
ns.	— de Moscovie.	Tutie.
nquin.	Salsepareille d'Honduras.	Turbith minéral.
e Corse.	Sassafras râpé.	Térébenthine de Venise.
	Safran du Gâtinais.	— de Suisse.
nique râpée.	Sagapenum.	Terre sigillée.
	Sang de dragon fin.	Verdet cristallisé.
s.	Santal citrin râpé.	Verre d'antimoine.
manganèse.	Scammonée d'Alep.	Vipères sèches.
	Scilles vertes.	Yeux d'écrevisses.

xaminant le tableau qui précède, on est effrayé des con-
es fâcheuses que peut avoir pour la santé publique, la
l'une aussi grande quantité de substances, dont quelques-
nstituent des remèdes énergiques ou de violents poisons,
mmes souvent ignorants, et qui les délivrent, sans
nt, au premier venu. Cela est d'autant plus fâcheux,

qu'il en résulte un préjudice considérable pour le commerce de la pharmacie exploité par des hommes instruits qui ont acheté par de longues études et par des frais de toute sorte, le droit de vendre des médicaments. Cette partie de la législation demandera un examen attentif lorsqu'on s'occupera de refaire la loi sur l'exercice de la médecine et de la pharmacie. *Voy*. POLICE MÉDICALE.

AD. TREBUCHET.

DROITS. *V*. TARIFS.

DUNES. *V*. DIGUES.

DYNAMIE. (*Mécanique.*) On appelle ainsi la quantité de travail mécanique, que l'on est convenu assez généralement de prendre pour unité dans l'évaluation de l'effet des machines. La dynamie est le travail qui résulte d'une force de 1000 kilogrammes appliquée à un point dans le sens de son mouvement, pendant que ce point parcourt 1 mètre sous l'action de cette force. On l'appelle aussi grande unité dynamique, parce que dans les calculs de petites quantités de travail, on prend pour unité la millième partie de la dynamie que l'on désigne sous le nom de kilogramètre ou petite unité dynamique : le kilogramètre représente donc le travail produit par une force de 1 kil. appliquée dans le sens du chemin parcouru à un point qui décrit 1 mètre.

Dans l'industrie, ces dénominations sont encore peu usitées, et l'on estime le plus souvent la force des machines en chevaux-vapeurs; il n'y aurait aucun inconvénient à cela si l'on était bien fixé sur l'effet dynamique du cheval - vapeur; cependant la plupart des mécaniciens français commencent à s'entendre sur sa valeur, et l'estiment à un travail de 75 kilogrammes élevés à un mètre par seconde, ou bien à 75 kilogramètres par seconde, suivant l'expression que nous avons donnée plus haut. OLIVIER.

DYNAMOMÈTRE. *V*. MESURE DES FORCES.

E

EAU. (*Chimie industrielle.*) Répandue abondamment sur presque tous les points de la surface de la terre, à l'état solide ou à celui de liquide, suivant les positions géographiques ou les hauteurs, l'eau existe aussi dans l'atmosphère à l'état de vapeur, en quantité proportionnelle à la température. Employée quelquefois

à l'état de glace pour procurer certains résultats particuliers, c'est sous les deux derniers états qu'elle sert au plus grand nombre d'usages. Dans des articles spéciaux nous traiterons de l'application de l'eau sous l'état de vapeur, comme moyen de produire de la chaleur ou de développer une force motrice, et à l'état liquide pour obtenir le dernier effet. Nous n'avons ici qu'à nous occuper des propriétés générales de ce liquide et des moyens de l'obtenir à l'état de pureté, et de reconnaître la nature des substances étrangères qu'elle peut contenir et qui seraient susceptibles d'altérer les produits que l'on cherche à obtenir.

L'eau pure est liquide de 0° du thermomètre centigrade à 100°; au-dessous du premier point elle devient solide, et au-dessus du deuxième, gazeuse, à moins que quelques circonstances particulières ne viennent s'opposer à ces changements d'état. Ainsi, dans un état de repos absolu, l'eau peut quelquefois s'abaisser jusqu'à — 11 à 12° sans se coaguler: mais le plus léger mouvement en détermine la solidification, et la température s'élève immédiatement à 0°. Cette propriété se retrouve dans quelques dissolutions salines qui, quoique suffisamment saturées pour cristalliser à une certaine température, peuvent quelquefois conserver l'état liquide pendant assez long-temps; mais si la moindre agitation a lieu dans le liquide, ou que le plus léger mouvement soit imprimé au vase, la cristallisation s'opère tout-à-coup. De même, le point d'ébullition d'un liquide peut s'élever d'un certain nombre de degrés, lorsque les vases qui le contiennent sont d'une substance mauvais conducteur et bien polis, tandis que la plus petite aspérité détermine l'ébullition pour une température fixe.

Lorsqu'un liquide approche du point de son changement d'état, les dilatations ou condensations qu'il éprouve ne sont plus en rapport avec les changements de température auxquels il est soumis; tandis que pour des points éloignés elles sont proportionnelles aux températures. Comme la dilatation de l'eau en passant de 0° à 100° est considérable, il est nécessaire d'en connaître l'importance pour proportionner la dimension des vases qui la renferment au volume qu'elle doit acquérir en arrivant à l'ébullition; et comme par la dilatation, une partie de

l'eau se déverserait si l'on en avait d'abord rempli le vase, il faut aussi savoir quelle est la quantité qui en sortirait; la table suivante présente la dilatation depuis 0° jusqu'à 93,33.

Température.	Quantité d'eau dans un vase renfermant 4265 gram. à 5°55.	Température.	Quantité d'eau dans un vase renfermant 4265 gram. à 5°55.	Température.	Quantité d'eau dans un vase renfermant 4265 gram. à 5°55.
0°	4260	20°00	4256	60°00	4199
1,11	4261	21,11	4255	63,33	4191
2,22	4262	23,33	4254	65,56	4185
3,33	4263	26,67	4252	67,78	4180
4,44	4264	28,89	4249	72,22	4172
7,78	4263	31,11	4245	76,67	4160
10,00	4261	33,33	4240	84,44	4142
11,11	4260	35,56	4237	88,99	4130
13,33	4259	37,78	4234	93,33	4116
15,55	4258	42,22	4228		
17,78	4257	56,67	4208		

D'après les nombres de cette table, une chaudière ou un autre vase rempli à 0° avec 426 litres d'eau, n'en contiendrait plus à 65° que 418,5, et à 93° que 411,60.

Si, au lieu de placer l'eau dans un vase ouvert, on la renfermait exactement, et que le vase fût rempli, l'expansion du liquide le ferait briser: mais si la quantité de liquide était telle qu'il ne le remplît qu'en partie, l'ébullition n'aurait plus lieu qu'à des températures déterminées par la pression que supporterait le liquide.

Un phénomène qu'il importe aussi de connaître, parce qu'il peut s'offrir dans des chaudières à vapeur, c'est que l'eau qui bout à la température de 100° dans un vase métallique et s'évapore en quantité proportionnelle à la surface de chauffe, se réunit sous forme de globules plus ou moins volumineux, quand elle est renfermée dans un vase rougi, ne touche que faiblement les parois sur lesquelles elle roule, comme le ferait un corps solide, et s'évapore à peine; mais si la température s'abaisse, le liquide venant à se répandre sur la surface métallique qu'il touche alors par un grand nombre de points, produit instantanément une masse de vapeur telle, que les vases peuvent être brisés avec explosion.

L'eau qui se trouve à la surface de la terre est d'autant plus

pure qu'elle coule sur des terrains primitifs : dans tous les cas elle renferme en dissolution une quantité d'air qui en forme, à peu près, terme moyen, 1/250; cet air se dégage en partie par la congélation, et peut être chassé en totalité en portant le liquide à l'ébullition : cet air est beaucoup plus oxygéné que celui de l'atmosphère; car, tandis que celui-ci renferme 21 o/o d'oxygène, l'air de l'eau en contient de 27 à 28, si on le recueille en totalité, mais si on le fractionne les premières portions en contiennent environ 24 et les dernières jusqu'à 36 p. o/o. La présence de l'air dans l'eau détermine certaines réactions qui donnent lieu à des altérations qu'il est nécessaire de prévenir. Ainsi, l'acide hydrosulfurique dissous dans l'eau aérée donne une liqueur laiteuse, parce que l'oxygène de cet air a brûlé une portion d'hydrogène de l'acide et précipité du soufre : ainsi encore, le protochlorure d'étain, dissous dans l'eau aérée, donne un précipité blanc de peroxyde d'étain; ainsi, enfin, l'acide sulfureux, dissous dans la même eau, donne lieu à la formation d'une certaine quantité d'acide sulfurique.

En portant l'eau jusqu'à l'ébullition, et la laissant refroidir sans le contact de l'air, si elle doit être employée froide, on lui fait perdre celui qu'elle renferme, et elle cesse alors de produire les effets dont nous avons parlé.

L'eau qui coule sur des terrains primitifs, celle qui provient de la neige, de la glace et de la pluie, sont sensiblement pures; mais lorsque les terrains sont calcaires, renferment de la chaux sulfatée, des pyrites, etc., ce liquide peut renfermer toujours en dissolution, une plus ou moins grande quantité de ces substances ou de celles qui peuvent provenir de leur altération; dans quelques cas, l'eau devient seulement impropre à quelques usages; dans d'autres elle ne peut plus servir à aucuns. Comme pour un grand nombre d'opérations industrielles il est nécessaire d'employer de l'eau pure, ou qu'il faut au moins pouvoir reconnaître la nature des substances qu'elle renferme, nous devons indiquer ici les moyens de reconnaître la présence et de déterminer la nature des matières étrangères qui y existent le plus ordinairement.

Lorsqu'une eau est limpide, sans odeur, sans saveur sensible, on a la présomption qu'elle est pure; elle pourrait cependant

renfermer encore une petite quantité de diverses substances, par exemple, un peu d'acide carbonique et quelques sels.

Si l'eau a une odeur désagréable, elle renferme ou des matières organiques en décomposition, comme celle des marais, par exemple, ou de l'acide hydrosulfurique, ou quelques sels ammoniacaux.

Si, sans avoir d'odeur, elle offre une saveur plus ou moins forte, elle contient, sans aucun doute, des sels, et peut-être quelques autres substances en dissolution.

Les moyens très simples que nous allons indiquer permettent toujours suffisamment de déterminer la qualité de l'eau.

Évaporée, l'eau pure ne laisse aucun résidu; celle qui est plus ou moins impure en donne un qui est sans couleur s'il est formé seulement de sels, et coloré s'il renferme des substances organiques ou du carbonate de fer. Son poids indique le degré de pureté de l'eau : quand il monte seulement à quelques millièmes, l'eau peut être considérée comme sensiblement pure.

Si le résidu, rougi, développe l'odeur des cornes brûlées, on est assuré de la présence de matières organiques azotées : si on le mêle, avant de le rougir, avec un peu de chaux ou de potasse, il se produit alors un dégagement d'ammoniaque. Mais comme cet effet pourrait être dû à des sels ammoniacaux, alors, il faut renouveler l'essai sur une certaine quantité d'eau fortement concentrée : l'odeur ne se fera sentir que si ces sels existent.

Une eau de cette nature ne peut servir à presque aucun usage, même quand on la distille : si l'opération n'est pas conduite avec précaution, le produit est de mauvaise nature; en général, quand on veut obtenir une eau distillée très pure, il faut la distiller lentement et n'en recueillir qu'une partie.

Un très grand nombre d'eaux renferment de l'acide carbonique qui ne s'en sépare que très incomplétement par l'ébullition, et qui passe avec le produit distillé. Pour éviter cet inconvénient, il faut placer dans l'alambic une certaine quantité de chaux éteinte qui l'absorbe entièrement.

Pour constater si une eau renferme des sels en dissolution et en connaître la nature, on la met en contact avec quelques réactifs.

La teinture ou le papier de tournesol indiquerait par sa couleur rouge, qu'il prendrait l'existence d'un acide.

;'oxalate d'ammoniaque, ou mieux l'acide oxalique, donne c la chaux un précipité blanc.

a chlorure de barium en forme un semblable lorsque l'eau ferme quelque sulfate ; ce précipité est indissoluble dans un ls d'acide nitrique ou hydrochlorique purs.

;e nitrate d'argent donne avec les chlorures un précipité n caillebotté, insoluble dans les acides et soluble dans nmoniaque.

'eau de savon se coagule lorsqu'on y mêle une dissolution sulfate ou de carbonate de chaux ; cette même dissolution impropre à cuire les légumes.

Ainsi, une eau renfermerait un sulfate, si elle précipitait en nc par le chlorure de barium ; un sel de chaux, si l'acide lique formait un précipité semblable ; un chlorure, si elle nait un précipité blanc caillebotté avec le nitrate d'argent; probablement elle renfermerait du sel marin, du sulfate de ux, peut-être du carbonate de chaux.

Lorsque la quantité de sels que l'eau renferme est très petite, te eau peut servir à presque tous les usages ; mais elle y dent impropre, lorsque la proportion est plus considérable, ce qu'elle devient susceptible de décomposer ou d'altérer un nd nombre de substances ; les essais que nous avons indiqués vent éclairer beaucoup sur leur nature et leur proportion.

;'eau peut renfermer aussi des substances organiques qui erent beaucoup certains produits, à la confection desquels elle ait employée ; c'est ce qui arrive, par exemple, quand elle t au Blanchiment des Tissus : il peut résulter de la préce de ces corps des taches qu'il serait très difficile ou même lquefois presque impossible de faire disparaître. Plusieurs blissements ont dû leur manque de prospérité ou même leur ne à des circonstances semblables.

Purification et conservation de l'eau. Dans un très grand nbre de circonstances et particulièrement à la suite des ies ou des inondations, l'eau devient trouble, et souvent à degré tel qu'il est impossible de s'en servir comme boisson, pour la cuisson des aliments ; le repos, même prolongé, ne fit pas pour l'éclaircir complétement, et on parvient difficinent à la rendre claire en lui faisant traverser une couche de

sable qui a peine à retenir les matières terreuses très divisées qu'elle charrie.

En outre, par son mélange avec les eaux pluviales et ménagères et celle des égoûts dans les grandes villes, ou en aval de ces villes, ou par le contact de grands amas de matières organiques en décomposition, l'eau devient souvent plus ou moins infecte, et sa purification est indispensable pour l'employer aux usages domestiques. On l'obtient par l'action du CHARBON (*Voy.* ce mot), qui a la propriété d'enlever les gaz qui produisent l'infection. Comme c'est particulièrement dans des appareils particuliers appelés FONTAINES, que l'on opère, nous renverrons à cet article les détails relatifs à leur construction, nous bornant à rappeler ici, que le charbon, dont la propriété absorbante est si considérable, qu'il suffit pour rendre absolument inodore l'eau des ruisseaux ou celle dans laquelle des animaux se sont putréfiés, n'exerce d'action que sur les matières déjà décomposées, et que par conséquent une eau devenue inodore peut reprendre, après quelque temps, son infection, quand elle renferme encore des substances organiques qui éprouvent la décomposition, après qu'on l'a séparée du charbon.

Ainsi la filtration enlève les matières qui se trouvaient suspendues dans l'eau, et le charbon absorbe les gaz que l'eau pouvait renfermer: le rôle de ces deux substances y est absolument distinct.

L'existence de substances organiques ou d'êtres organisés dans l'eau, donne lieu à une action qu'il est facile de prévoir, sur-tout si, conservée dans des tonneaux, elle trouve dans son contact avec le bois, une cause nouvelle d'altération qui se détermine bientôt, et rend l'eau puante et impotable si la nécessité ne force à en faire usage; c'est sur mer que cet inconvénient se présente au plus haut degré, et ce n'est pas le plus petit inconvénient des voyages de long cours.

La propriété reconnue par Lowitz, au charbon, de conserver l'eau sans altération, avait été mise à profit avec un très grand avantage à bord des vaisseaux; mais l'obligation de charbonner l'intérieur des tonneaux diminuait leur solidité, et la forme de ces vases ne permettant pas de profiter, aussi avantageusement que possible, de l'espace qui leur était destiné dans le bâtiment,

ont engagé la marine anglaise à y substituer des caisses en fer, auxquelles on pût donner les formes les plus convenables ; mais un inconvénient nouveau s'est offert dans leur emploi : l'eau ne se conserve qu'en déterminant l'oxydation du fer, et alors les caisses sont très promptement altérées, sur-tout à cause de la nécessité de remplacer par de l'eau de mer, l'eau douce qui a été consommée.

Pour obvier à cet inconvénient, il fallait donc remplir ces deux conditions : préserver les caisses d'altération et conserver à l'eau la propriété de ne pas éprouver d'altération. M. Da-Olmy y est parvenu par les moyens suivants : il garnit intérieurement les caisses avec un mastic qui en empêche l'oxydation, et place dans l'eau des rognures de fer qui déterminent la même action que les caisses elles-mêmes.

C'est le mastic minéral que l'on emploie à cet usage. Pour l'appliquer, les ustensiles suivants sont nécessaires.

Une chaudière en fer, où l'on jette le mastic en petits morceaux ; une cuillère en tôle avec un manche pour puiser le mastic fondu ; une spatule en fer pour remuer le mastic et en déterminer la fusion complète ; un fourneau à chauffer les fers trois fers à repasser, épais, à pointes arrondies et trois autres d'une forme convenable pour pénétrer dans les angles des caisses.

Quand le mastic est fondu, l'ouvrier pénètre dans la caisse dont le couvercle n'a pas été posé, verse sur le fond, avec la cuillère, une petite quantité de mastic, et l'étend avec le fer aussi exactement que possible, et pour enduire les autres parties, il retourne la caisse sur ses diverses faces : cette opération est très facile, tandis qu'elle offrirait assez de difficulté si le couvercle avait été placé, et que l'ouvrier se trouverait dans une atmosphère de vapeurs épaisses : quand la caisse est entièrement enduite, on place le couvercle enduit de mastic, on le rive, et il suffit de raccorder les parties mises à nu par les clous, mais le mastic n'a pas souffert.

Pour que le mastic adhère bien, il faut décaper très exactement les surfaces ; on les râcle d'abord, et on y passe ensuite une dissolution de soude ; les fers doivent être chauffés, mais non rouges, parce qu'on ôterait ainsi au mastic une partie de

sa solidité; on chauffe faiblement les parois de la caisse en plaçant du feu au-dessous.

Quand les caisses ont été bien mastiquées, on les éponge avec de l'eau potable, et on les laisse ensuite remplies d'eau douce pendant quinze jours, en les épongeant de nouveau avant leur embarquement; par ce moyen on enlève les parties fuligineuses qui donneraient à l'eau une saveur désagréable.

Pour préserver l'eau de l'altération, il faut qu'elle soit en contact avec du fer. M. De-Olmi place dans chaque caisse trois plaques de tôle des dimensions suivantes.

Pour les caisses de deux hectolitres, 1^{m}25 de longueur sur la largeur de la grande bonde;

Pour les caisses d'un hectolitre, 0^{m}95 de longueur sur la largeur de de la grande bonde.

Ces plaques ont 0^{m}003 d'épaisseur; elles doivent être parfaitement décapées; on les plie en équerre sur leur bord supérieur à 0^{m}326, et on pratique dans ce bord deux trous qui correspondent avec ceux qui sont pratiqués au-dessous de la caisse près du couvercle, et on les fixe avec des vis, de manière qu'elles restent verticales.

Lorsqu'une caisse est vide, on en enlève les plaques préservatrices que l'on n'y replace qu'en les remplissant d'eau douce après les avoir bien décapées; quand les caisses ont été remplies d'eau de mer, il faut bien les éponger avant d'y introduire de l'eau douce.

Dans les régions équatoriales et dans les pays chauds, il faut tenir les caisses remplies constamment d'eau douce ou d'eau de mer, parce que la chaleur ramollirait le mastic et en diminuerait l'adhérence avec le fer.

La bonté de ce procédé a été prouvée par des expériences faites à Brest et l'embarquement de caisses préparées par ce procédé, qui y ont été ouvertes après un voyage aux Antilles. L'eau qu'elles renfermaient a été trouvée claire, d'une limpidité parfaite, très bonne et présentant seulement un léger goût balsamique qui n'est nullement désagréable.

La marine anglaise s'approvisionne d'eau de la Tamise qui, dans la place où on la puise, est ordinairement trouble et présente une mauvaise odeur; après quelque temps elle s'éclaircit

rd son odeur. Il résulte d'expériences faites à ce sujet par
cteur Bostock, que de l'eau puisée à *King's scholar pond*
r était remplie d'ordures, d'une odeur très fétide : après
semaine, il s'y était formé un précipité noir considérable;
iquide surnageant était opaque, coloré et presque aussi odo-
t que l'eau primitive; cette couleur et cette odeur se dissi-
ent entièrement par la filtration sur du sable ou du charbon.
Après quelques semaines, l'eau était devenue plus claire, la
s grande partie du précipité était élevé à la surface et formait
e couche de quelques centimètres d'épaisseur; mais l'odeur
it toujours repoussante, peut être même plus qu'auparavant :
rès deux mois, l'eau était entièrement transparente et sans
leur désagréable, mais toujours un peu colorée. Après la
mation de l'écume, il se sépara de l'eau de larges pelli-
les après lesquelles étaient attachées des bulles de gaz; ces
llicules disparurent au bout de quelques jours, et le liquide
laircit; les sels dégagés renfermaient de l'acide carbonique,
ydro-sulfurique et peut-être de l'hydrogène carboné.

L'eau du Nil est trouble pendant toute l'année, et pendant
nondation elle renferme jusqu'à 8 grammes de matières en
spension par litre. Pour la clarifier, on se sert de pierres po-
uses ou d'amandes. Le premier procédé plus coûteux n'est
ployé que par les riches. Voici comment, d'après M. F. D'Ar-
t, on pratique l'autre.

On remplit d'eau trouble une jarre de terre moins poreuse
e celle que l'on emploie dans l'autre cas, et on frotte toutes
s parois intérieures avec un pain d'amandes, circulairement
 bas en haut, puis on agite l'eau fortement en tout sens, et
rès l'avoir couverte, on la laisse en repos pendant 4 à 5 heures,
au est alors clarifiée; si on l'agitait, le dépôt s'y ferait très mal.
 Sennaar et à Dongolah, en Nubie, on se sert également de
ves, de haricots, et même de graines de ricin. L'eau n'est
mais parfaitement limpide.

On prépare les pains en pilant les amandes douces ou amères
 en formant des pains gros comme des œufs.

A ce procédé imparfait, M. F. D'Arcet a substitué l'action de
lun déjà employé au même effet. Avec 0gr,50 d'alun par
re d'eau trouble, on obtient en une heure une clarification

complète, et avec $0^{gr.},25$ l'effet est analogue, mais exige plus de temps : on suspend un gros cristal au bout d'un fil, et on le promène en tous sens dans les premières couches d'eau jusqu'à ce qu'on voie s'y former des flocons volumineux; on retire l'alun et on laisse le précipité se former. Quand on emploie l'alun en poudre, il faut que celle-ci soit très fine, et dosée sur une quantité donnée d'eau : on jette le sel sur l'eau, ou bien on dissout ce sel, on verse la liqueur dans l'eau en l'agitant, et on laisse reposer.

Distillation de l'eau de mer. On ne peut contester que la distillation de l'eau de mer ne puisse offrir de grands avantages à la navigation. Dans son voyage autour du Monde, le capitaine de Freycinet en a fait usage pour une partie de son équipage, et de cet essai il est résulté que l'eau obtenue par ce moyen est d'excellente qualité.

L'appareil construit par MM. Clément et de Freycinet, se compose d'un foyer destiné à brûler de la houille ou du bois, d'une petite chaudière, et de deux condenseurs. Le foyer est aussi fumivore que possible.

La chaudière est cylindrique, et divisée par deux diaphragmes verticaux, percés d'un grand nombre de trous et placés à quelque distance l'un de l'autre; ils sont destinés à rompre les mouvements de l'eau produits par l'oscillation du bâtiment.

On pourrait diminuer la perte de chaleur qui a lieu pendant le vidage et le remplissage de la chaudière, en disposant dans son intérieur une spirale dont l'origine au centre recevrait l'eau de la mer qui entrerait dans l'alambic, et dont l'extrémité opposée correspondant à la vidange ne permettrait d'issue à l'eau salée qu'après un long circuit, pendant lequel elle serait suffisamment saturée pour être évacuée; mais dans un petit appareil cette disposition aurait de l'inconvénient.

Le couvercle, un peu bombé en dehors, est percé de trois ouvertures, dont l'une est au centre et porte un tuyau qui traverse les diaphragmes et descend jusqu'au fond pour y conduire l'eau de mer déjà échauffée par la condensation de la vapeur; les deux autres reçoivent des tuyaux qui conduisent l'eau dans les condenseurs, qui ne sont autre chose que des serpentins en étain, plongés dans l'eau de mer entretenue froide par un

ntinu de bas en haut, et dont 1/5 environ se rend dans
re ; l'excédent avec l'eau de la chaudière se rend
servoir, d'où on l'enlève avec les pompes.
e a 0^m35 de longueur sur 0^m50 de largeur ; la capa-
uyau est de 50 litres ; le conduit de la chaudière,
res carrés ; le canal sous la chaudière et autour, 6 déci-
rés ; la section de la cheminée a 10 décimètres.
udière, 0^m80 de diamètre, et 0^m50 de hauteur ; les
s et les conduits pour la vapeur 0^m04 ; la surface de
rpentin est de 6 décimètres carrés.
5 de houille produisent 38 litres d'eau distillée par

présente une odeur désagréable tant qu'elle n'a pas
; elle doit être bien battue avec l'air avant de l'em-

reil entier occupe un espace de 10^m cubes ; il fournit
litres d'eau par homme, et l'équipage est de 120.
pareil pouvant donner 1000 litres d'eau par jour coû-
00 fr.

t l'intérêt journalier, à 12 p. °/₀, donne	0 f.	66 c.
ouille, à 5 fr. les 100 kil.	7	50
n-d'œuvre	2	50
Total.	10	66

osant 10 fr., le litre d'eau reviendrait à 1 centime.
mparant ces résultats à ceux de l'eau embarquée, on
ue pour un voyage de long cours, on n'embarque pas
ins de quatre mois, il faut donc pour 1,000 litres par
barriques pouvant renfermer 120,000 litres, ou 500
s de 240 litres chaque ; le prix de chacune est d'environ
e qui donne 7,500 fr., dont l'intérêt à 20 pour cent

r jour	4 f.	16 c.
arcation de 500 barriques exige des trans- la main-d'œuvre et un temps précieux ; o c. par barrique, on a	6	00
Total.	10 f.	16 c.

. 000 litres d'eau reviendraient à 10 fr. 16 centimes.
t les caisses en fer, le prix du capital employé

serait beaucoup plus grand, et on trouve que l'eau revient alors à 10 fr. au moins.

En considérant maintenant la question sur tous les points de vue, on trouve une grande économie sur le combustible employé pour la cuisine et le blanchissage. Pour un équipage de cent vingt hommes, on embarque environ quarante stères de bois pour quatre mois : on peut en économiser la moitié, ce qui donne 250 fr., en estimant le stère à 12 fr. 50 centimes, la dépense totale de l'alambic ne s'élevant qu'à 900 fr.

La chaleur abandonnée par la condensation de la vapeur pourrait être utilisée par la cuisson des aliments et le chauffage de l'eau pour le blanchissage.

La place économisée par l'application de la distillation est très considérable : un bâtiment expédié pour les Indes pourrait utiliser les 4/5 de celle que remplissait l'eau d'embarcation.

A ces avantages on peut ajouter les suivants : la quantité d'eau douce devenue plus abondante, on peut cultiver quelques plantes potagères pour les malades, nourrir plus d'animaux, et laver le linge à l'eau douce.

L'embarquement des barriques exige souvent que l'équipage se mette à l'eau par des temps mauvais et froids; on est obligé fréquemment à faire de l'eau dans des rivières marécageuses et saumâtres, et l'on a, dans beaucoup de cas, moins de peine à embarquer du bois que de l'eau. Sur les côtes encore sauvages, comme celles de la Nouvelle-Hollande, on trouve plus facilement du bois que de l'eau douce. Sur certaines côtes habitées par des peuples civilisés, on ne peut faire de l'eau qu'en payant: on se procurerait peut-être plus avantageusement du combustible; enfin la navigation ne sera plus retardée par des relâches forcées, longues et dispendieuses. H. GAULTIER DE CLAUBRY.

EAU DE JAVELLE. *V.* CHLORURES.

EAU-DE-VIE. (*Chimie industrielle.*) Les liqueurs fermentées soumises à la DISTILLATION donnent un produit plus ou moins riche en alcool, suivant le mode suivi pour l'obtenir : ce produit a une saveur particulière, suivant l'espèce de substance qui lui a donné naissance, et cette saveur est quelquefois tellement marquée, qu'elle ne peut être supportée qu'en la masquant avec divers aromates communs, comme le genièvre, par exemple,

employé pour les *eaux-de-vie de grains*. Il n'est pas toujours possible de séparer le principe qui procure cet effet, mais pour les eaux-de-vie de *marc* et de *grains*, M. Aubergier a trouvé que leur saveur désagréable était due à une huile volatile excessivement âcre, dont l'action est telle, que quelques gouttes suffisent pour gâter une pipe d'eau-de-vie d'excellente qualité.

On a remarqué depuis long-temps qu'en soumettant à la rectification, le produit faible obtenu de la première distillation d'une liqueur fermentée, le liquide obtenu présentait une saveur différente du premier; de sorte que si on mêle de l'esprit à un degré de force plus ou moins élevé avec de l'eau pour en obtenir une eau-de-vie à 20°, on trouve à celle-ci une saveur entièrement différente de celle que présentait l'eau-de-vie primitive. On peut expliquer en partie cet effet, en considérant que le mélange de l'eau et de l'alcool est beaucoup moins intime que celui qui provient du produit de la distillation; mais la principale différence provient toujours de la matière particulière que l'on a séparé plus ou moins complétement par la rectification.

Quand les eaux-de-vie, comme celle de marc ou de grains, ont une saveur âcre et désagréable, on peut la leur enlever en grande partie par la rectification, et obtenir une eau-de-vie potable, en baissant ensuite le degré avec une quantité d'eau convenable; mais une semblable liqueur paraîtrait insipide à ceux qui ont l'habitude de boire la première, et de long-temps peut-être on ne pourrait parvenir à leur en faire adopter l'usage.

Les huiles volatiles ne se distillent qu'à une température de beaucoup supérieure au point d'ébullition de l'eau. Mais en conséquence du principe que nous avons développé à l'article DISTILLATION, il s'en volatilise une certaine proportion avec ce liquide, de même qu'il se distille de l'eau avec l'alcool; il s'ensuit qu'en soumettant à l'action de la chaleur, un mélange d'eau et d'alcool renfermant quelque huile volatile, une petite quantité de celle-ci passe à la distillation avec l'alcool et l'eau, et sa proportion augmente avec la température, de sorte que moins le produit sera riche en alcool, plus il renfermera d'huile volatile. Aussi, les *petites-eaux* qui s'écoulent à la fin de l'opération

dans les appareils ordinaires, sont assez souvent laiteuses à cause de la grande proportion d'huile qu'elles renferment, parce que la température va toujours en augmentant. Cet effet est plus particulièrement sensible dans les distillations des *marcs* et des *liquides pâteux* obtenues par la fermentation des *grains*; aussi, sont-ce les eaux-de-vie qui présentent au plus haut degré une saveur particulière qui peut aller jusqu'à une âcreté insupportable, parce qu'outre l'huile qui peut se distiller dans l'opération et qui existait dans les substances employées, il se forme des huiles empyreumatiques, dont la saveur est au moins aussi désagréable que celle des premières, et qui proviennent de la haute température à laquelle les substances employées se trouvent soumises, et dans beaucoup de cas, de l'adhérence aux parois d'une portion plus ou moins considérable qui éprouve une décomposition encore plus avancée.

Les eaux-de-vie faibles renferment donc trois produits très inégalement volatiles : en les soumettant à la *rectification*, l'alcool passe avec une proportion d'eau d'autant moindre que le produit marque un plus haut degré, et l'huile volatile reste avec la plus grande partie de l'eau dans la chaudière.

Lorsqu'on opère avec les appareils à distillation continue et en se servant de liquides clairs, les produits ayant immédiatement le degré de force voulue et ne se trouvant pas élevés à une aussi haute température, sont d'une qualité de beaucoup supérieure.

Les eaux-de-vie et même les esprits, plus ou moins rectifiés, sont toujours légèrement acides, parce que dans l'action de la fermentation alcoolique, il est difficile d'éviter la production d'un peu d'acide acétique, et que dans celle du cidre, du poiré, du grain, les liqueurs sont toujours fortement acides avant d'être mises à la chaudière, on pourrait diminuer de beaucoup l'acidité des produits distillés, en mêlant aux liqueurs fermentées une petite quantité de chaux qui retiendrait l'acide; mais après un certain temps, les eaux-de-vie se trouveraient en renfermer une petite quantité, parce que le contact du bois y détermine une légère Acétification.

La formation d'une certaine quantité d'acide acétique, en présence de l'alcool, détermine celle d'une proportion d'éther

acétique que l'on retrouve dans les premiers produits de la distillation.

On a observé en Allemagne que la distillation du grain donne quelquefois, en automne particulièrement, une eau-de-vie qui renferme une substance aromatique particulière, dont l'action sur l'économie animale est très dangereuse. Quand on la respire étant chaude, elle présente une odeur piquante, qui irrite les yeux et le nez; sa couleur ressemble à celle d'une dissolution de cyanogène; elle enivre plus fortement que celle de même force et de même nature, et l'ivresse prend un caractère de fureur particulière, et laisse après elle une fatigue inaccoutumée.

On peut séparer en partie ce principe, en recueillant les premiers produits de la distillation de cette eau-de-vie, dont l'action est beaucoup plus forte. La liqueur obtenue mise en contact avec de l'huile grasse, lui cède son odeur, et cette huile distillée avec de l'eau, lui cède tout le principe particulier qu'elle renfermait : ce corps n'est pas du cyanogène; il se conserve long-temps dans l'eau; mais, abandonnée à elle-même pendant quelques mois, l'eau-de-vie reprend ses caractères ordinaires, même dans des vases parfaitement clos.

Telle qu'elle sort de l'alambic, l'eau-de-vie est toujours parfaitement incolore; conservée dans des tonneaux, elle y prend peu à peu une teinte particulière que l'habitude fait rechercher, excepté dans celle de cerises ou kirchenwaser : on la lui donne souvent immédiatement en y mêlant une petite quantité de caramel. H. Gaultier de Claubry.

EAU (Distribution d'). (*Hydraulique.*) Chaque jour le besoin d'eau, dans l'intérieur des habitations, se fait plus vivement sentir, et partout on s'occupe des moyens de s'en procurer. Les divers travaux nécessaires pour réunir les eaux, les élever, les conduire et les faire arriver sur les points où on les réclame, compose l'ensemble d'une distribution d'eau : on va successivement traiter ces différents objets.

Divers moyens de se procurer l'eau nécessaire à une distribution. Lorsqu'on a à s'occuper d'une distribution d'eau, la première chose à laquelle on doit s'attacher est de reconnaître la qualité des eaux que l'on se propose d'employer à cette distri-

bution, afin de s'assurer si elles sont salubres et propres à tous les usages domestiques. Il est rare que l'on trouve ces eaux à proximité des lieux où la distribution doit s'en faire, ou du moins à la hauteur suffisante pour qu'elles puissent être amenées, par un écoulement naturel, dans les lieux où elles doivent arriver.

Il faut généralement aller les chercher au loin, ou les élever par des moyens mécaniques.

Lorsque l'on doit les prendre au loin, il faut d'abord s'assurer par des jaugages, si le volume des eaux dont on pourra disposer sera suffisant pour satisfaire aux besoins de la population à laquelle ces eaux sont destinées; il faut ensuite reconnaître par un nivellement bien fait, si la source ou le cours d'eau que l'on veut dériver se trouve suffisamment élevé pour que l'eau, après avoir parcouru le trajet qu'elle doit faire, se trouve encore à un niveau supérieur à tous les points où elle doit être distribuée.

Consommation. On n'est pas d'accord sur la quantité d'eau à fournir par individu. En France, on compte généralement sur un pouce de fontainier ou 19,195 litres pour 1,000 habitants, c'est-à-dire 19 litres par individu. Il paraît qu'à Londres on distribue 90 litres par habitant; à Glascow, 100. On ne peut rien conclure de la consommation de Paris, parce qu'il y a, dans la plupart des maisons, des puits dont le produit est tout-à-fait inconnu, et que l'on ignore également le volume d'eau que les fontaines publiques et les bornes-fontaines fournissent pour les besoins des habitants.

L'exemple de ce qui se passe dans les grandes villes d'Angleterre tendrait à faire croire que l'évaluation de 19 litres par habitant est trop faible. Cependant, comme cette quantité représente environ cinq voies d'eau pour un ménage de cinq personnes, on peut admettre qu'elle est suffisante, à moins que des circonstances locales, des industries auxquelles l'eau est nécessaire, ne déterminent une consommation plus grande; mais alors ces besoins extraordinaires peuvent être appréciés.

Jaugeage. Lorsqu'on s'est rendu compte du volume d'eau qui est nécessaire pour la distribution que l'on projette, il faut, par un jaugeage fait avec soin, constater le produit des sources que l'on se propose de dériver.

Il y a plusieurs méthodes de jaugeage, que nous allons passer rapidement en revue.

Quand le volume est faible, 150 ou 200 pouces au plus (0^m,0444 par seconde), on fait arriver les eaux dans un bassin, dont une des parois est percée de trous égaux, placés à la même hauteur horizontale. Lorsqu'un niveau constant s'est établi dans le bassin, et que toutes les eaux s'écoulent par les orifices au moyen d'un canal mobile qu'on place sous le jet d'un de ces orifices, on fait arriver son produit dans un vase d'une capacité connue, et on compte avec une montre à seconde le temps nécessaire pour remplir le vase. Si on n'a pas de montre à seconde, on se sert d'un pendule formé d'une balle de plomb, suspendu à un fil de soie, et dont l'extrémité porte un œil par lequel on fixe le pendule à une épingle : ce pendule battra des secondes si la distance du centre de la balle au point de suspension est de 0^m.99384, et si les oscillations sont peu étendues. Lorsque tous les trous sont symétriquement placés dans le bassin, et quand par conséquent leurs produits sont égaux, il suffit d'en jauger un seul ; mais ce cas est rare, et il convient d'en jauger plusieurs, et même de les jauger plusieurs fois : par cette méthode simple, qui n'exige souvent que quelques planches jointes et placées en travers d'un petit cours d'eau, on parvient ainsi à déterminer son volume avec la plus grande exactitude.

Quand le volume est plus considérable et que l'on peut encore barrer le ruisseau, on pratique dans le barrage un orifice rectangulaire plus élevé que le niveau naturel de l'eau ; on adapte à ce barrage une vanne mobile, et on la manœuvre jusqu'à ce que le niveau de l'eau, accumulée en amont, soit plus élevé que l'arête supérieure de l'orifice et se maintienne à une hauteur constante. Alors on mesure la hauteur de l'eau au-dessus des arêtes supérieures et inférieures de l'orifice dont on connaît la largeur, et on obtient le volume par la formule

$$1.83\,(h_{,}^{3/2} - h^{3/2})$$

dans laquelle b est la largeur de l'orifice, $h_{,}$ la hauteur de l'eau sur la base de l'orifice, h la hauteur au-dessus de l'arête supérieure.

Enfin, si le cours d'eau est trop considérable, ou si, par toute

autre cause, il ne peut être barré, il faut régulariser son lit su une certaine étendue, 20 à 30^{m}, c'est-à-dire le dresser en ligne droite et lui donner partout une section égale. Lorsque ces dispositions sont faites, que le régime du ruisseau est bien établi, et que l'on a pris les dimensions exactes de la section d'écoulement, on mesure la vitesse à la surface. On se sert pour cela de petits corps flottants qu'on jette sur l'eau, et dont le chemin parcouru dans un temps donné, sert à déterminer la vitesse par seconde. En prenant les 8/10 de cette vitesse à la surface, on obtient la vitesse moyenne qui, multipliée par la section d'écoulement, donne le produit du cours d'eau en une seconde.

Moyens pour conduire l'eau d'un point à un autre. Nous avons supposé que les eaux à distribuer devaient être prises au loin. Pour les amener dans les lieux d'où la distribution proprement dite doit partir, on se sert de divers moyens. Quelquefois on leur ouvre un lit artificiel; dans d'autres circonstances, on les enferme dans des tuyaux de conduite.

Le lit artificiel peut être à ciel ouvert ou souterrain : dans le premier cas, il porte le nom de *canal de dérivation ;* dans le second, on le nomme *aqueduc*. Dans l'un et l'autre, on calcule de la même manière la pente et la section nécessaires pour écouler, avec une vitesse convenable, le volume d'eau que l'on veut dériver.

Vitesse. Les canaux ou rigoles de dérivation sont ordinairement creusés dans le sol. Lorsqu'ils sont revêtus en maçonnerie, on peut sans aucun inconvénient y donner à l'eau une vitesse très grande ; mais si les parois sont en terrain naturel, il faut que la vitesse ne soit pas assez forte pour produire d'affouillement : ce maximum varie suivant la nature du sol. Dans le sable et la terre végétale, il est de 0^{m}40 par seconde ; dans la terre argileuse, il peut aller à 0^{m}60 ou 0^{m}80. D'un autre côté, il faut, pour que l'eau conserve sa salubrité, qu'elle coule avec une certaine vitesse : à l'époque de la construction du canal de l'Ourcq, on a reconnu que le minimum de vitesse devait être de 0^{m}30.

Suivant la pente dont on dispose, on se rapproche de l'une ou de l'autre limite, et quand on a fixé ainsi la vitesse moyenne que doit prendre l'eau dans la dérivation, on obtient la section

d'écoulement en divisant le volume à dériver par cette vitesse. On détermine ensuite les dimensions du lit qui doit donner cette section d'après des considérations particulières à la localité.

Pente. Pour déterminer la pente, on se sert de la formule suivante donnée par M. de Prony,

$$0{,}000242651\ V + 0{,}000365543\ V^2 = R\ I$$

dans laquelle V est la vitesse moyenne du courant, I la pente par mètre, et R le rayon moyen ou le rapport de la section d'écoulement à son périmètre mouillé.

Cette formule, dont l'exactitude a été vérifiée par une multitude d'applications, établit la relation qui existe entre la pente, la vitesse et la section d'écoulement, et donne le moyen, lorsque l'on connaît deux de ces quantités, de déterminer la troisième. Elle permet par conséquent d'essayer pour la pente, la vitesse et la forme du lit, la combinaison qui satisfait le mieux aux circonstances locales. Ces essais sont surtout facilités par les tables que M. de Prony a publiées, et qui donnent la valeur de RI pour toutes les valeurs de V comprises entre $0^{m}01$ et $3^{m}00$, c'est-à-dire pour toutes les vitesses auxquelles le calcul soit applicable.

Canaux de dérivation. Pour qu'il y ait avantage à ouvrir des canaux de dérivation, il faut nécessairement que le volume dérivé soit considérable, parce que les eaux se perdent nécessairement, et par les infiltrations dans le sol, et par l'évaporation. Aussi de tels ouvrages n'ont-ils jamais été exécutés que pour amener de l'eau dans de vastes cités, à Paris, à Rome, etc. C'est donc un cas particulier, qui d'ailleurs a plus de rapport à la construction des canaux qu'à l'art de distribuer l'eau : aussi ne nous en occuperons-nous pas plus long-temps ici.

Aqueducs. Les aqueducs sont, comme nous l'avons vu, des canaux souterrains destinés à l'écoulement de l'eau. Ils sont généralement construits en maçonnerie. Lorsque le volume à écouler est faible, on se borne à former, en beton, un caniveau (*fig.* 362) que l'on recouvre de pierres plates, posées avec du mortier, pour empêcher les terres que l'eau de filtration entraînerait de pénétrer dans le caniveau et de le combler. C'est ainsi

Fig. 362.

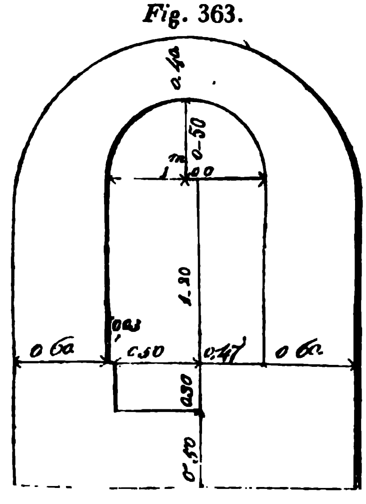
que l'on vient de construire un aqueduc de trois mille mètres de longueur pour amener des eaux à Périgueux. Ses dimensions sont indiquées ci-contre. La dépense est revenue à six francs le mètre courant, y compris l'acquisition de deux mètres de longueur de terrain.

Quand le volume est plus considérable, on fait les murs en maçonnerie et on recouvre la cunette par des dalles. On a projeté pour la ville de Dijon un aqueduc de ce genre, propre à écouler un volume de 200 pouces, et offrant une cunette de 0^m40 sur 0^m20 de profondeur d'eau. La dépense est évaluée à 12 fr. le mètre courant.

Lorsque les eaux que l'on se propose de dériver sont sujettes à des dépôts vaseux ou séléniteux, on ne peut pas restreindre les dimensions d'un aqueduc souterrain à celles que nous venons d'indiquer, parce que chaque fois qu'il faudrait dévaser ou dégraveler la cunette, il y aurait nécessité de découvrir tout l'aqueduc et de démolir les dalles. Pour éviter ces travaux, on préfère généralement construire les aqueducs avec des dimensions suffisantes pour qu'on puisse les visiter et en opérer le dévasement ou le dégravèlement sans rien détruire.

C'est ainsi que sont construits, à Paris, l'aqueduc d'Arcueil, qui amène les eaux de Rungis jusque près de l'Observatoire, et l'aqueduc de ceinture, qui porte les eaux de l'Ourcq sur tout le front nord de Paris.

Fig. 363.



Le premier, destiné à l'écoulement d'un volume de 200 pouces, a la forme ci-contre (*fig.* 363). Construit sous la minorité de Louis XIII, avec du mortier de chaux grasse, il est lézardé dans beaucoup de parties, et les pieds droits, comprimés entre les bancs de glaise dans lesquels il est établi, ont cédé à la poussée. Quand on a reconstruit les portions écrou-

lées, on lui a donné une forme elliptique qui lui permet de résister à cet effort. La pente de cet aqueduc n'est pas constante; la moyenne est de $0^m,000416$ par mètre.

L'aqueduc de ceinture sert à la distribution d'un volume de 4000 pouces d'eau. La cunette a 1^m30 de largeur moyenne et 1^m50 de profondeur. Le fond a été établi de niveau, et l'écoulement se produit par l'effet de la pente qui s'établit à la surface. On a sans doute eu pour but, dans un aqueduc où l'eau est quelquefois de niveau, de ne pas accroître la profondeur, vers l'extrémité; car si on n'avait pas craint cette cause d'infiltration, il eût été préférable, pour faciliter l'écoulement, de donner une pente de fond parallèle à la pente de superficie.

Traversée des vallées. Il arrive souvent que les eaux amenées par les aqueducs ont à traverser des vallées plus ou moins profondes ou larges. Quand le volume de l'eau est considérable, ou quand la vallée a peu de profondeur et de largeur, on fait passer les eaux sur des ponts-aqueducs : c'est-à-dire que l'on construit des ponts pour supporter l'aqueduc. Tels sont les ponts du Gard près de Nîmes, d'Arcueil près de Paris, et beaucoup d'autres.

Lorsque les vallées sont larges et profondes et qu'on n'a à les faire franchir que par un faible volume d'eau, on se sert de conduites qui descendent sur un des versants pour remonter sur l'autre. Cette méthode est évidemment plus économique que la première, mais il en résulte une perte de hauteur, parce qu'il faut une plus grande pente pour faire couler l'eau dans une conduite où le frottement s'exerce sur tout le périmètre du tuyau, que dans un canal où il n'y a de frottement que sur le fond et les côtés. Si donc on ne pouvait disposer que d'une pente très faible, il faudrait avoir égard à cette circonstance.

Lorsque dans le fond de la vallée où la conduite doit être placée il coule une rivière, il faut, si on veut établir cette conduite dans le lit de la rivière, la construire en plomb, parce que sa flexibilité lui permet de suivre les ondulations du sol, ou, si on la fait en fer, la fixer à une charpente assez solide pour la porter et pour la préserver des chocs : c'est ce que l'on a fait à Paris pour les aspirations des pompes à feu. A Glascow, on a employé une méthode très ingénieuse pour permettre à la conduite en fer de suivre les inflexions du sol : on a réuni les tuyaux

par des genoux sphériques emboîtés l'un dans l'autre et reliés par deux charnières, *fig.* 364 et 365, dont les axes sont placés sur une même ligne horizontale : le joint est en outre consolidé par deux autres charnières fixées sur le berceau en bois qui sert à supporter les tuyaux. Cette disposition, de l'invention de James Watt, le célèbre constructeur de machines à vapeur, est représentée dans les figures ci-jointes.

Fig. 364.

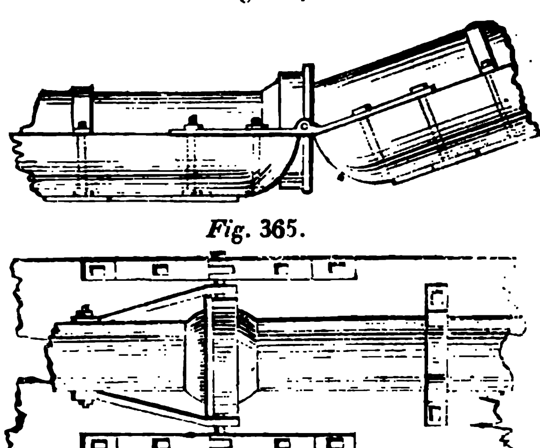


Fig. 365.

Élévation des eaux. Lorsque l'on est forcé pour faire une distribution d'eau de l'élever à une hauteur supérieure aux points où elle doit arriver, on se sert généralement de pompes mises en mouvement par un moteur quelconque. Quand on peut disposer de la chute d'un cours d'eau, on en profite, parce que les frais journaliers sont moins considérables, et souvent aussi les frais d'établissement. A défaut d'une chute d'eau, on emploie les machines à vapeur. Quel que soit, au reste, le moteur dont on se sert, on l'applique de la même manière à mettre en mouvement les pistons des pompes.

Les pompes dont on fait usage sont des pompes aspirantes et foulantes; nous n'en parlerons que pour fixer l'attention sur les circonstances qui sont particulières à cet emploi spécial de ces sortes de pompes.

Longueur de l'aspiration. Lorsque le moteur est une ma-

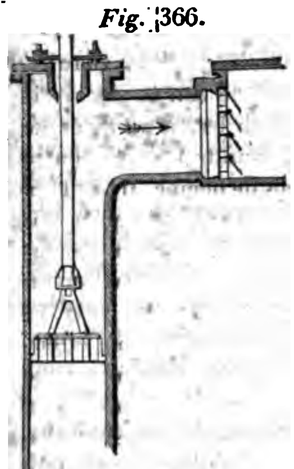
chine à vapeur, il arrive quelquefois que le bâtiment destiné à la renfermer est établi à une certaine distance de la rivière; il arrive aussi qu'il faut puiser l'eau dans le milieu de la rivière, parce qu'elle y est plus pure que sur les bords. Il résulte de cette double circonstance que l'eau a un trajet assez long à parcourir pour parvenir au pied du corps de pompe. Il y a deux moyens pour l'y amener : ou prolonger l'aspiration jusqu'au milieu de la rivière, ou établir une conduite qui, par un écoulement naturel, amène les eaux dans un puisard placé au-dessous du corps de pompe.

La première disposition est évidemment plus simple et entraîne par conséquent de moindres frais d'établissement, parce que l'on emploie une conduite d'un plus faible diamètre, et qu'il n'est pas nécessaire, hors du lit de la rivière, de l'établir au-dessous du niveau de l'eau; mais, d'un autre côté, on charge à perpétuité la machine de toute la force nécessaire pour vaincre le frottement dans la conduite, et si, dans la partie de cette conduite placée au-dessus de l'eau, un joint se dérange, l'air pénètre au-dessous du piston et diminue beaucoup le produit de la pompe aspirante. Cette circonstance se présente dans le parc de Neuilly, où la machine est placée loin de la rivière; elle se présente aussi au Gros-Caillou. Il convient, dans ce cas, de placer l'aspiration dans une galerie, afin que l'on puisse visiter les joints et y matter ceux qui prennent l'air.

Quand, au contraire, on fait arriver les eaux dans le puisard par un écoulement naturel, la perfection des joints est moins nécessaire; mais il faut avoir grand soin d'établir la conduite alimentaire assez bas pour que dans les grandes sécheresses, lorsque la rivière où l'on puise est basse, les eaux arrivent avec assez d'abondance pour alimenter les pompes. A Chaillot, les orifices extrêmes de la conduite qui amène l'eau dans les puisards n'ont pas été placés assez bas, et il en résulte que dans les très basses eaux de la Seine cette conduite ne fournit pas au produit des pompes, et que l'on est obligé d'en arrêter une. Cet inconvénient est d'autant plus grand, que c'est à l'époque des sécheresses que le besoin d'eau est plus grand.

Produit des pompes. Les pompes employées à élever l'eau sont à la fois aspirantes et foulantes : on les dispose de plusieurs manières.

Fig. 366.



La plus générale est celle représentée *figure* 366. La colonne d'aspiration est placée au-dessous du corps de pompe, lequel est terminé à la partie supérieure par une plaque à laquelle est adaptée la boîte à étoupes dans laquelle passe la tige du piston. La colonne d'aspiration s'embranche au-dessus du piston par une tubulure adaptée latéralement au corps de pompe.

Dans ce système, pour garnir le piston on est obligé de démonter la plaque qui forme le corps de pompe, et on ne voit pas dans quel état se trouve ce corps de pompe : c'est un double inconvénient auquel on a remédié dans un système que fait exécuter M. Juncker, à Poullaouen. Par cette disposition, l'aspiration et la colonne montante sont placées à côté du corps de pompe et communiquent avec celui-ci au moyen d'une même tubulure placée au-dessus de la course du piston ; de façon que pour garnir ce piston on le descend au-dessous du corps de pompe, et que l'on peut graisser les parois de ce corps de pompe et juger parfaitement de l'état de toutes les pièces qui composent le piston.

Les pompes employées à Chaillot ont $0^{m},715$ de diamètre, et sont garnies avec de la tresse; le produit théorique est au produit réel dans le rapport de 1159 à 1000. Au Gros-Caillou, où les corps de pompe en cuivre ont $0^{m},338$ de diamètre, les pistons sont garnis d'un cuir emboîté, et les produits sont dans le rapport de 175,936 à 160,050. En général, on compte sur une perte de 1/6.

Différents modes de distribution. Lorsque l'eau est amenée par un aqueduc ou un canal de dérivation près du lieu où la distribution doit être faite, et se trouve élevée au-dessus de tous les points où elle doit arriver, ou, lorsqu'au moyen de pompes on peut l'élever à cette hauteur, on opère la distribution, soit en mettant les pompes ou le canal d'arrivée en communication immédiate avec les conduites qui doivent répartir l'eau dans

sur les lieux où elle doit être portée, soit en accumulant l'eau dans des réservoirs d'où partent les conduites de distribution.

Dans le premier cas, lorsque la dépense est plus faible que le produit fourni par les sources ou par les machines, l'excédant est rejeté par un trop plein et se trouve perdu : c'est un inconvénient toujours très grave lorsqu'on emploie des pompes à vapeur pour élever l'eau. Dans ce cas, on éprouve un inconvénient plus grand encore quand la machine cesse de marcher, puisque la distribution se trouve suspendue pendant tout le temps que dure cet arrêt. Lors même que les eaux sont amenées par un écoulement naturel, ce mode de distribution est vicieux lorsqu'à certaines époques du jour le volume fourni est trop faible pour satisfaire à tous les besoins.

Il est évident, d'après cela, que, dans tous les cas, les eaux doivent être reçues dans des réservoirs : c'est dans cette hypothèse que nous allons nous occuper des divers travaux relatifs à leur distribution. Ces travaux comprennent la pose des conduites, des ventouses, des robinets d'arrêt et de décharge; la construction des regards; l'établissement des robinets de jauge et à flotteur, des compteurs hydrauliques, etc.

Etablissement des conduites. La grosseur des conduites doit nécessairement être proportionnée au volume d'eau qu'elles sont destinées à écouler. Pour calculer le diamètre qu'il convient de leur donner, il faut connaître exactement la hauteur des différents points où les eaux doivent arriver, par rapport au niveau du fond du réservoir d'où elles doivent partir, et en même temps le volume qui doit être porté sur chacun de ces points.

Lorsque ces données du problème sont connues, on les résout au moyen des équations trouvées par M. de Prony, équations qui donnent les relations existant entre la pente d'un tuyau, son diamètre et sa vitesse ou son produit.

En nommant :

V la vitesse de l'eau dans la conduite;

Q la dépense;

j la pente par mètre, laquelle s'obtient en divisant par la longueur horizontale de la conduite la différence du niveau entre les nappes d'eau qui recouvrent ses orifices extrêmes;

D le diamètre intérieur des tuyaux,

M. de Prony a trouvé que l'on avait

$$(1)\quad 1/4\, Dj = 0{,}0000173314\, V + 0{,}000348259\, V^2;$$

mais que, quand les vitesses n'étaient pas très petites, on obtenait une approximation suffisante en employant la formule $V = c\sqrt{j D^5}$ (2), dans laquelle c a des valeurs qui varient avec la vitesse, et sont données par le tableau suivant :

Pour $V =$	0^m05	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	1^m	2^m	∞
On a $c =$	19.17	21,93	23,97	24,83	25,26	25,56	26,18	26,47	26,76

Pour rendre la formule (2) applicable au cas qui nous occupe, il faut substituer à la place de V sa valeur en fonction du volume et du diamètre, laquelle est $V = \frac{Q}{\frac{\pi D^2}{4}} = \frac{4Q}{\pi D^2}$, et on obtient ainsi : (3) $Q = \frac{c\pi}{4}\sqrt{j D^5} = c'\sqrt{j D^5}$. Le coefficient c' du radical varie avec c, et on a pour

$V =$	0^m05	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	1,00	2,00	∞
$C' =$	15,06	17,22	18,83	19,50	19.84	20,07	20,56	20,79	21,04

Lorsqu'une conduite d'un diamètre uniforme porte à son extrémité toutes les eaux qu'elle reçoit, la détermination de ce diamètre est fort simple; on a par l'équation (3) , $D = \frac{1}{j}\sqrt[5]{\frac{Q^2}{c'^2}}$.

Cependant, pour que cette équation soit applicable, il faut que la hauteur de l'eau sur l'orifice supérieur de la conduite soit assez grande pour imprimer à l'eau la vitesse qu'elle doit avoir, et que le tourbillon qui se forme à l'entrée ne puisse pas entraîner d'air dans la conduite. Il faut aussi que les coudes que la conduite peut faire dans le sens vertical ne soient pas assez prononcés pour que le volume d'eau qui s'écoulerait à ces sommets, si la conduite s'y terminait, soit plus faible que celui que la conduite fournirait à son extrémité si les ondulations n'existaient pas. Il paraît qu'alors l'effet du siphon ne se produit plus à raison de sa longueur.

Mais si la conduite, dans son parcours, est saignée pour alimenter d'autres conduites secondaires, la question devient plus difficile, et avant que M. Bélanger eût trouvé le moyen de la mettre en équation, on ne pouvait la résoudre que par le tâtonnement. Voici, au reste, la marche qu'il a suivie : Soient

le volume total de l'eau que le tuyau principal doit dé-
par seconde;
le diamètre de ce tuyau;
sa longueur;
', L'', L''', etc., les longueurs partielles de cette conduite prises entre deux branchements consécutifs, de sorte que L' + L'' + etc.;
, la différence de niveau entre la superficie de l'eau dans servoir de prise d'eau et le premier branchement;
', Z'', Z''', les différences de niveau entre deux branchements consécutifs;
H', H'', H'''.....H^n, la hauteur de la colonne d'eau représentant la charge à l'origine de chaque branchement, ou la pression contre la paroi de la conduite principale.

q', d', l', z'
q'', d'', l'', z''
q''', d''', l''', z'''
. . . .
q^n, d^n, l^n, z^n

Les éléments pour chaque branchement analogue aux éléments Q, D, L, Z, du tuyau principal;

c = constante.

aura, en considérant successivement chaque partie du tuyau

$$Q = c\sqrt{\frac{Z - H'}{L'}D^5} \qquad (1)$$

$$q' = c\sqrt{\frac{H' - z'}{l'}d'^5} \qquad (2)$$

$$Q - q' = c\sqrt{\frac{H' + Z' - H''}{L''}D^5} \qquad (3)$$

$$q'' = c\sqrt{\frac{H'' - z''}{l''}d''^5} \qquad (4)$$

$$Q - q' - q'' = c\sqrt{\frac{H'' + Z'' - H'''}{L'''}D^5} \qquad (5)$$

$$q^n = c\sqrt{\frac{H^n - z^n}{l^n}d^{n5}} \qquad (2^n)$$

En tout, 2 n équations, dont les indéterminées sont :

D, d', d'', d''' ... d^n
H', H'', H''' ... H^n

Mais on peut éliminer facilement les quantités H', H'', H'''. En effet, en combinant successivement les équations (1) e 1, 3 et (5), etc., on aura :

$$Q^2 L' + (Q - q')^2 L'' = c^2 D^5 (Z + Z' - H''),..$$
$$Q^2 L' + (Q - q')^2 L'' + (Q - q' - q'')^2 L''' = C^2 D^5 (Z + Z' + Z'' - H''')$$

. . . .

$$Q^2 L' + (Q - q')^2 L'' ... + (Q - q' ... - q^{n-1})^2 L^n = C^2 D^5 (Z + Z ... + Z^{n-1} H$$

De plus, en combinant les équations

(1) et (2), (4) et (A), (6) et (A')...

on aura :

$$Q^2 L' d'^5 + q'^2 l' D^5 = c^2 D^5 d'^5 (Z - Z')$$
$$[Q^2 L' + (Q - q')^2 L'] d''^5 + q''^2 l'' D^5 = c^2 D^5 d''^5 (Z + Z' - z'')$$

. . . .

$$[Q^2 L' + (Q - q')^2 L'' .. + (Q - q' .. - q^{n-1})^2 L^n] d^{n5} + q^{n2} l^n D^5 = c^2 D^5 d^{n5} (Z + Z' ..$$

Ce qui fait, en dernière analyse, n équations, et $n + 1$ in terminées

D, d', d'', d'''. . . . . d^n.

Il ne suffirait pas de se donner une des quantités D, d' d''.. pour être sûr de résoudre la question; on trouverait le souvent pour les valeurs des autres inconnues des express imaginaires.

Il est facile de s'en rendre compte en cherchant, au mo des équations (B) (B') (B'')... (B^n), les valeurs d', d'', d'''... on trouve :

$$d'^5 = \frac{q'^2 l' D^5}{c^2 D^5 (Z - z') - Q^2 L'}$$
$$d''^5 = \frac{q''^2 l'' D^5}{c^2 D^5 (Z + Z' - z'') - [Q^2 L' + (Q - q')^2 L'']}$$

. . . .

$$d^{n5} = \frac{q^{n2} l^n D^5}{c^2 D^5 (Z + Z' .. + Z^{n-1} - z^n) - [Q^2 L' + (Q - q')^2 L'' + .. (Q - q .. ^{n-1})]}$$

Or, pour que toutes les valeurs de d', d'', d'''... d^n soient plicables à la question, il faut que les dénominateurs soient sitifs, ou que l'on ait en général

$$c^2 D^5 (Z + Z' ... + Z^{n-1} - z^n) > Q^2 L' + (Q - q')^2 L'' .. + (Q - q' .. - q^{n-1})$$

Ce qui renferme dans les limites assez resserrées les valeurs D qui peuvent satisfaire à cette condition.

conviendra de profiter de l'indétermination du problème chercher parmi tous les systèmes de conduites qui y satis- celui qui entraîne dans une moindre dépense. Ainsi on fera r la valeur de D dans les limites assignées par la condition récède, et en comparant les diverses combinaisons auxquelles ra arrivé, on déterminera celle qui doit être préférée.

moyen de ce procédé de calcul, emprunté à M. Genieys, eut donc toujours déterminer les diamètres tant des conduites cipales que des conduites secondaires. Il y a cependant une rque essentielle à faire lorsque les conduites ne sont pas ées en ligne droite : c'est que les coudes augmentent le frot- nt et diminuent par conséquent le produit. On a fait des riences pour déterminer, dans différents cas, l'influence de oudes ; on a trouvé que pour un coude à angle droit arrondi, our passer rectangulairement d'un tuyau dans un autre d'un ètre plus petit, la perte de charge produite par le coude égale à trois fois la charge due à la vitesse. Il conviendra , après avoir calculé la vitesse par les formules précédentes, liminuer la charge réelle de la perte produite par les es et de refaire les calculs dans cette nouvelle hypothèse.

, au lieu de conserver partout la même grosseur, une con- diminue de diamètre, il y a encore là une cause de dé- ition de charge. Cette perte se mesure par la différence en- s hauteurs dues aux vitesses telles qu'elles s'établissent dans eux tuyaux; de sorte que si h et h' sont ces hauteurs, D et D' iamètres; g l'espace parcouru par un corps pesant dans la ière seconde de sa chute, on a cette différence par l'équa-

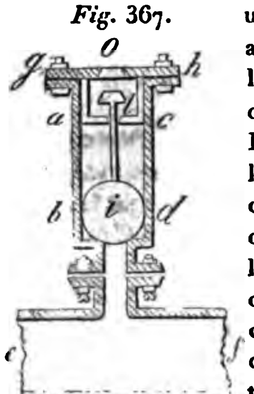
$h'-h=\frac{16Q^2}{2\pi^2 g}\left(\frac{1}{mD'^4}-\frac{1}{D^4}\right)$, m étant le coefficient par le- il faut multiplier le produit théorique à l'entrée du tuyau etit diamètre, pour avoir égard à la contraction qui se pro- au passage de l'eau du grand dans le petit tuyau. Quand ngement a lieu par une mince paroi, on a $m=0{,}62$; d, au contraire, on passe brusquement d'un tuyau dans l'au- $m=0{,}80$; enfin, quand on interpose entre eux une portion que qui les raccorde sans ressaut, on a $m=0{,}90$.

air qui se cantonne dans les points culminants des conduites encore une cause de ralentissement dans l'écoulement de

l'eau. On ne peut pas y avoir égard dans le calcul, et cependant il arrive souvent que l'écoulement est interrompu parce que l'ai remplit entièrement la capacité de la conduite; on évite cet ef fet en plaçant des ventouses sur les points culminants, où l'ai se porte par l'effet de sa légèreté comparée au poids de l'eau

Ces ventouses sont quelquefois un simple robinet que l'on manœuvre pour laisser échapper l'air quand on présume qu'il s'en trouve dans la conduite; mais le plus souvent on se ser de la ventouse à flotteur, inventée par M. de Bétaucourt, e dont la *fig.* 367 fait comprendre le mécanisme: elle consiste en un tuyau *a*, *b*, *c*, *d*, adapté verticalement au sommet de la conduite *e f*, et fermé à la partie supérieure par une plaque de cuivre *g h*, percée d'un trou conique o Dans ce tuyau est placé un flotteur su lequel s'élève une tige *i l*, à l'extrémit de laquelle est une soupape renversée l disposée pour fermer l'orifice conique d la plaque supérieure. Pour guider la tig dans son mouvement vertical, elle pas dans l'œil d'une traverse *a c*, qui est pla cée à cet effet dans l'intérieur de la ven touse.

Fig. 367.



Lorsque l'eau remplit la capacité de la conduite et de la ven touse, le flotteur, soulevé par la pression de l'eau, force la sou pape à fermer le trou de la plaque supérieure de la ventouse mais si l'air vient remplacer l'eau, le flotteur s'abaisse, la sou pape s'ouvre aussitôt et l'air s'échappe.

Les formules que nous avons données précédemment pour ca culer les diamètres des différentes conduites nécessaires pour op rer une distribution d'eau, conduiraient à employer des tuyau de grosseurs très variées. Comme il y a avantage à ne pas établ de trop nombreux modèles, et que l'on ne trouve dans le com merce que des tuyaux dont les diamètres croissent de pouce e pouce ($0^m,027$); on prend ceux dont le diamètre est immédia tement supérieur à celui que le calcul a donné. Cet excès d dimension est utile parce que l'intérieur des tuyaux est exposé se tapisser de dépôts qui diminuent la section d'écoulement.

Autrefois on n'employait à la conduite des eaux que des tuyaux en plomb ; maintenant le bas prix de la fonte et l'habileté des mouleurs ont fait préférer la fonte, et on ne se sert du plomb que pour les petits tuyaux dont le diamètre est au-dessous de $0^m,06$.

Fig. 368.

Les tuyaux en fonte sont généralement assemblés par emboîtement, comme l'indique la figure 368; chaque tuyau porte à un bout un renflement, tandis que l'autre extrémité n'a qu'un simple cordon. On fait pénétrer le petit bout de l'un dans le renflement de l'autre, de manière à ce qu'il reste un centimètre de jeu dans le fond de l'emboîtement; on égalise le vide entre la paroi extérieure du tuyau emboîté et la paroi intérieure de l'emboîtement, et on remplit de corde goudronnée, fortement comprimée, la moitié de la longueur du joint. Pour garnir le surplus du vide, on bouche extérieurement le joint avec de la glaise, en laissant seulement à la partie supérieure un orifice par lequel on coule du plomb fondu, que l'on comprime quand il est refroidi. On fait quelquefois les joints en mastic d'Accum.

Le tableau ci-derrière donne tous les détails relatifs aux tuyaux en fonte assemblés par emboîtement.

Pour brancher une conduite sur une autre, on se sert de tuyaux qui portent des tubulures. Ces tubulures sont des amorces de tuyaux de $0^m,15$ de longueur, fondues en même temps que le tuyau principal, et terminées généralement par des brides, comme on le voit dans la figure relative à la ventouse. Les joints à brides sont faits avec une rondelle en plomb comprise entre deux rondelles en cuir gras. Pour qu'ils soient solides, il faut que les brides soient évasées en forme de cône, afin que la rondelle en plomb soit plus mince vers l'intérieur du tuyau qu'à l'extérieur, et qu'en la mattant il se resserre.

Afin de rendre le service de la conduite principale indépendant des accidents qui peuvent arriver sur les conduites secondaires, on place ordinairement à la naissance de chacune de ces dernières un robinet de même diamètre que la conduite. Ce robinet se fixe par des boulons à la tubulure de prise-d'eau, et se nomme robinet de prise-d'eau.

TABLEAU indicatif des dépenses de tou…
de…

INDICATION des OUVRAGES.	Prix des unités pour chaque ouvrage.	0^m06 de diamètre et 0^m50 de longueur.	
		Quantité d'ouvrage.	Valeur. I.
1° FONTAINERIE, ETC.			
	f. c.	m. c.	f. c.
Déblocage et reblocage du pavé	0,55	1 53	0,84
Déblai de la tranchée, tout compris. . .	0,60	1 57	0,94
Dressement du fond, le mètre carré. . .	0,15	$0^{mq}84$	0,13
Remblai et pilonage.	0,40	$1^{mc}56$	0,62
Transport des terres excédantes	2,25	0 09	0,20
Plus-value pour façon des niches. . . .	»	»	0,20
Essai d'un tuyau.	»	»	0,50
Transport à pied d'œuvre.	»	»	0,13
Descente dans la tranchée, et pose. . . .	»	»	0,26
Plomb pour les joints	0,65	$1^{kil.}90$	1,23
Corde goudronnée pour les joints . . .	1,00	0 20	0,20
Façon et garantie des joints	»	»	0,60
Éclairage de nuit	»	»	0,50
TOTAL par tuyau.			6,35
2° FONTE.			
Profondeur de l'emboîtement.		0^m 10	
Fonte pour les tuyaux.	0,30	$35^{kil.}$	10,50
DÉPENSE. { TOTAL par tuyau			16,85
DÉPENSE. { — par mètre courant. .			11,23

[p]oser dans la terre les conduites

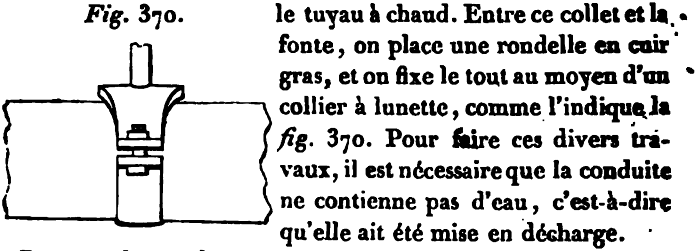
$0^{m}135$ de diamètre et $2^{m}050$ de longueur.		$0^{m}162$ de diamètre et $2^{m}50$ de longueur.		$0^{m}19$ de diamètre et $2^{m}50$ de longueur.		$0^{m}216$ de diamètre. et $2^{m}50$ de longueur.	
Quantité [d]'ouvrage.	Valeur. 4.	Quantité d'ouvrage.	Valeur. 5.	Quantité d'ouvrage.	Valeur. 6.	Quantité d'ouvrage.	Valeur. 7.
m. q.	f. c.	m. q.	f. c.	m. q.	f. c.	m. q.	f. c.
2 57	1,41	2 88	1,58	2 90	1,59	3 03	1,67
$2^{me}67$	1,60	$2^{me}75$	1,65	$2^{me}88$	1,73	$3^{me}95$	1,83
$1^{mq}62$	0,24	$1^{mq}68$	0,25	$1^{mq}72$	0,26	$1^{mq}80$	0,27
$2^{me}61$	1,04	$2^{me}68$	1,07	$2^{me}81$	1,12	$2^{me}93$	1,17
0 18	0,40	0 21	0,47	0 22	0,50	0 27	0,61
»	0,20	»	0,20	»	0,20	»	0,20
»	0,80	»	0,90	»	1,00	»	1,25
»	0,50	»	0,60	»	0,70	»	0,80
»	0,80	»	1,00	»	1,25	»	1,50
$4^{kil.}75$	3,09	$5^{kil.}50$	3,58	$6^{kil.}00$	3,90	$7^{kil.}85$	5,10
0 48	0,48	0 50	0,50	0 60	0,60	0 75	0,75
»	1,20	»	1,40	»	1,60	»	1,80
»	0,50	»	0,50	»	0,50	»	0,50
	12,26		13,70		15,95		17,55
0^{m} 15 $125^{kil.}$	37,50	0^{m} 15 $150^{kil.}$	45,00	0^{m} 15 $190^{kil.}$	57,00	0^{m} 15 $230^{kil.}$	69,00
	49,76		58,70		72,95		86,55
	19,90		23,48		29,18		34,62

par un tampon en fonte : tout cet appareil porte le nom de bouche à clé.

Les robinets à boisseau qui ont plus de $0^m,054$ et les robinets à vanne ne peuvent être manœuvrés de cette manière, parce que le frottement est trop considérable : il faut, en conséquence, les placer dans des regards en maçonnerie recouverts de trappes en fonte ou en planches.

Quand on a à faire une prise-d'eau sur une conduite en fonte qui ne porte pas de tubulure, on est forcé de la percer et de fixer sur le trou le commencement de la nouvelle conduite. Pour faire ce trou, on se sert de forets, au moyen desquels on perce sur le pourtour de l'orifice à ouvrir une suite de petits trous très rapprochés; puis, avec un burin, on fait sauter la pièce ainsi découpée, et on enlève les aspérités. Le bout de tuyau à appliquer sur la conduite ainsi percée doit être en plomb, et porter à son extrémité un collet ou rebord que l'on forme en refoulant le tuyau à chaud. Entre ce collet et la fonte, on place une rondelle en cuir gras, et on fixe le tout au moyen d'un collier à lunette, comme l'indique la *fig.* 370. Pour faire ces divers travaux, il est nécessaire que la conduite ne contienne pas d'eau, c'est-à-dire qu'elle ait été mise en décharge.

Fig. 370.



Pour que les conduites neuves ne soient pas exposées à laisser échapper l'eau par les pores des tuyaux ou par les joints, il faut faire d'abord l'essai des tuyaux avant de les mettre en place, puis l'essai des conduites quand les joints sont faits, mais avant qu'elles aient été recouvertes de terre.

On essaie les tuyaux isolément au moyen d'une presse hydraulique; pour cela on ferme les deux bouts avec des plaques en fonte garnies de coussins en cuir gras, et reliées par deux ou trois tiges en fer munies d'écrous à vis, au moyen desquels on serre les plaques sur les orifices. Quand les joints sont bien fermés, on remplit le tuyau d'eau, et on opère la compression à l'aide de la presse hydraulique. A Paris, quoique les tuyaux ne doivent être soumis qu'à une pression de deux atmosphères, on fait l'essai à dix atmosphères.

L'essai des conduites posées se fait en introduisant dans les conduites l'eau qu'elles doivent distribuer; on est obligé pour cela de fermer avec un tampon de bois l'extrémité du dernier tuyau. Une attention essentielle que l'on doit avoir, c'est de laisser dans le tampon un trou nécessaire pour permettre à l'air que contient la conduite de s'échapper. Ce trou se bouche avec une cheville quand la conduite est pleine d'eau.

Les prises-d'eau destinées au service des concessions particulières, se font généralement au moyen de colliers à lunette, tels que ceux décrits précédemment. Quoique les conduites soient ordinairement d'un faible diamètre, pour que les concessionnaires n'abusent pas des eaux, on prend diverses précautions pour prévenir une dépense plus considérable que celle qui est fixée par le titre de la concession. On se sert, ou de robinet de jauge, ou de compteur hydraulique, ou de robinet à flotteur.

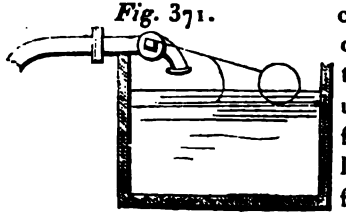
Le robinet de jauge est un robinet alongé, qui porte trois clés posées à la suite les unes des autres. Les deux extrêmes sont disposées comme les clés des robinets ordinaires; celle du milieu, au contraire, a son œil fermé par un diaphragme en cuivre rouge, percé d'un petit trou destiné à écouler, dans 24 heures, sous la charge habituelle de la conduite, le volume d'eau affecté à la concession. Ce trou, quelquefois très petit, est souvent obstrué par les corpuscules que les eaux entraînent : les deux clés latérales sont destinées à barrer la conduite de part et d'autre pour pouvoir enlever, sans perdre d'eau et sans se mouiller, la clé du milieu.

Le compteur hydraulique est une machine fort ingénieuse, destinée à constater, en l'absence de tout agent, la quantité d'eau reçue dans un établissement : sa construction est fondée sur le même principe qu'un des procédés de jaugeage indiqués précédemment pour les cours d'eau. L'eau fournie par la conduite est versée dans un bassin, d'où elle s'échappe par dix orifices égaux et régulièrement placés par rapport au niveau de l'eau, l'un des filets d'écoulement est reçu dans un autre bassin plus petit percé également de dix trous; l'un de ces filets, qui est le centième de l'eau reçue, est versé quelquefois dans un troisième bassin, d'où sortent des filets qui ne sont plus que le millième du volume primitif. Dans un cas comme dans l'autre, le filet est

versé dans un réservoir, tandis que les $\frac{99}{100}$ ou les $\frac{999}{1000}$ sont livrés à la consommation du concessionnaire. Le compteur et son réservoir sont enfermés dans une boîte dont la clé reste à la disposi- de l'agent chargé de la surveillance.

Les robinets de jauge, dont l'écoulement est très lent, rendent nécessaire l'établissement de réservoirs dans les habitations des concessionnaires. Ces réservoirs sont ordinairement construits en planches de chêne et doublées intérieurement en plomb ou en zinc. Pour éviter la perte de l'eau arrivant par un écoulement continu dans ces réservoirs, on adapte à l'extrémité de la conduite un robinet, *fig.* 371, dont la clé est percée horizontalement, et à laquelle est fixée une tige en fer, qui porte un flotteur tellement disposé, que le robinet est fermé quand le flotteur est élevé au niveau auquel on veut maintenir l'eau; dès que l'eau baisse, le flotteur suit ce mouvement, et l'écoulement recommence. MARY.

Fig. 371.



EAU FORTE. *V.* ACIDE NITRIQUE.

EAU SECONDE. *V.* SOUDE.

EAUX MINÉRALES ARTIFICIELLES. (*Chimie industrielle.*) Le nom d'eaux minérales s'applique aux sources naturelles, auxquelles une haute température où la proportion et la nature des matières dissoutes procure des caractères particuliers, qui, souvent, les rendent impropres aux usages ordinaires de la vie, mais qui leur communiquent des propriétés spéciales dont la médecine peut tirer parti pour la guérison des maladies.

Les avantages que les malades retirent des eaux minérales quand ils les boivent à la source même, ne sont revoqués en doute par personne. A l'action propre qui appartient aux eaux, se joint l'influence souvent salutaire des circonstances accessoires, telles que la distraction produite par le voyage, le changement d'une vie molle en une vie d'exercice; mais l'état des malades, plus encore les frais considérables que nécessiterait leur transport jusqu'aux sources, sont des obstacles qui ne s'opposent que trop souvent à ce que l'on puisse user de ce genre de médication; on a cherché à y parer en transportant l'eau auprès du

malade lui-même : mais il faut bien dire que l'absence des mêmes conditions amène une grande différence dans les résultats. La nature de l'eau peut être changée, soit que toutes les précautions convenables n'aient pas été prises pour sa conservation, soit que l'eau soit elle-même de nature si altérable, qu'aucune précaution ne puisse empêcher sa décomposition ; on a tout lieu de croire, en outre, pour certaines de ces eaux, que l'effet en est différent pour le malade, lorsqu'il ne les prend pas dans les mêmes circonstances, lorsqu'un exercice convenable au milieu d'un air pur n'accompagne pas ou ne suit pas l'ingestion de l'eau, lorsque cette eau est bue froide, au lieu d'être prise en même temps chaude et acidule, comme on la rencontre à la source.

Les changements que les eaux naturelles transportées loin de la source éprouvent souvent dans leur nature, ont amené la création d'un art nouveau, celui de l'imitation des eaux naturelles ; bientôt l'enthousiasme des uns et l'intéret des autres a été si loin, que l'on n'a pas craint d'avancer que, dans la fabrication des eaux minérales, l'art avait surpassé la nature. Une polémique s'est établie entre les défenseurs des eaux naturelles et les partisans des eaux artificielles ; et, comme de coutume, chacun, de son côté, a eu en même temps tort et raison.

La discussion de cette question ne saurait s'établir qu'entre les eaux transportées loin de la source et les eaux artificielles, car il est de toute évidence que si les bonnes propriétés d'une eau minérale sont constatées, en outre des avantages accessoires que la position géographique de la source peut lui assurer, on ne sera jamais aussi certain de l'avoir pareille à elle-même, que lorsqu'elle sera puisée au lieu même de sa sortie.

Le premier reproche que l'on fait aux eaux minérales transportées au loin, c'est de n'être pas, après ce transport ou quelque temps après, ce qu'elles étaient à la source. Il est certain que quelques-unes d'entre elles éprouvent des altérations profondes qui les dénaturent complétement : telles sont toutes les eaux hydrosulfatées des Pyrénées ; telles sont encore une grande partie des eaux qui contiennent des matières glaireuses ; l'eau de Plombières, celle de Luxeuil, exhalent bientôt une odeur fétide quand elles sont conservées dans les dépôts ; la même chose

arrive, quoique plus tard, aux eaux de Vichy. Quand un
contient des sulfates et des matières organiques, elle d
fétide par la transformation des sulfates en sulfures al
On a de nombreux exemples de cette décomposition, et
quelques sources sulfureuses naturelles paraissent se f
par une décomposition de ce genre : je citerai l'eau d'Eng
M. Henry a vu ce genre de décomposition se produire
les bouteilles d'eau de Passy et dans celles de Billazai. M
ventou attribue aussi à quelques matières organiques, que
débris de paille laissés par mégarde dans les bouteilles, l
ration du même genre qui s'observe quelquefois dans l'e
Seltz transportée.

Il faut remarquer, toutefois, que ce reproche de ma
conservation ne s'applique qu'à un nombre assez restreint d
minérales; et que d'autres, en bien plus grand nombre, se
servent sans altération quand elles ont été puisées et bou
avec le soin convenable. On peut s'en rapporter, pour ce
cautions, aux propriétaires des établissements qui ont
sairement intérêt à assurer la conservation des eaux
expédient.

On a fait encore aux eaux naturelles le reproche de
dans leur composition ; l'on a mis en opposition l'avantag
présentent les eaux artificielles de pouvoir être préparée
une formule fixe qui les rend toujours complétement
tiques. On ne saurait douter, il est vrai, que les pr
tions de matières salines de certaines eaux minérales ne
susceptibles de varier: le fait est bien constaté pour quel
unes d'elles (Spa, Forges, Seltz, etc.). Je suis même
vaincu qu'il en est de même pour toutes. Malgré ce qu
dit de l'extrême fixité de composition de ces eaux, je pen
la proportion relative des matières salines et de l'eau n'y e
constamment la même; car, en supposant que la source
fonde ne varie jamais, ce dont il est permis de douter,
saurait nier toutefois qu'elle se mêlera, la plupart du t
avec les eaux superficielles en des proportions qui variero
avec la localité, et avec la saison. Je ne crois pas qu'il
chercher ailleurs la cause des différences légères que nou
sentent entre elles des sources voisines qui ont évidemmen

origine commune, et qui ne présentent entre elles que de légères différences de température ou de composition. Il faut remarquer toutefois que les différences de composition que l'on peut observer dans une même source sont fort légères, et par cela même peu importantes pour l'emploi médical; car enfin il s'agit d'administrer une matière médicamenteuse à des doses reconnues bonnes, mais qui ne peuvent jamais être fixées d'une manière *rigoureuse*.

Les partisans exclusifs des eaux naturelles ont attaqué à leur tour les eaux artificielles avec une alliance de bonnes et de mauvaises raisons. Il suffit de rappeler leurs idées sur les propriétés occultes des sources de la nature, sur les lois particulières de combinaisons suivant lesquelles elles sont formées, sur la nature toute spéciale du calorique dont elles sont empreintes. Je dois dire quelque chose d'une autre opinion qui n'est pas mieux fondée, sur la manière d'être de l'acide carbonique dans ces eaux. On assure qu'elles conservent ce gaz avec plus de ténacité, et que lorsque des eaux gazeuses naturelles et des eaux gazeuses artificielles sont exposées en même temps à l'air libre, les premières conservent plus long-temps leur saveur aigrelette. J'ai fait, de concert avec MM. Orfila et Barruel, une expérience comparative sur l'eau de Saint-Alban, et nous n'avons rien vu de pareil. Il est vrai qu'au lieu de déboucher brusquement la bouteille d'eau artificielle et de produire un bouillonnement rapide qui enlève mécaniquement à l'eau beaucoup de gaz, nous nous sommes contentés de faire au bouchon de chacune des bouteilles une ouverture fort petite, par laquelle la pression intérieure et la pression extérieure se sont fort lentement, mises en équilibre; c'est alors seulement que nous avons exposé comparativement les deux eaux à l'action de l'air.

La plus forte objection que l'on ait pu faire contre la substitution des eaux artificielles aux eaux naturelles, c'est l'incertitude où nous serons toujours, pour quelques-unes d'elles, que l'analyse ait fait connaître exactement et la nature et la quantité des éléments qui se trouvent dans ces eaux et l'impossibilité où nous sommes de reproduire fidèlement certains composés qui s'y trouvent.

Il faut convenir que parmi les analyses d'eaux minérales que

nous possédons, il y en a beaucoup qui ne sont pas l'ouvrage de chimistes assez expérimentés ; il faut dire encore que beaucoup d'entre elles ont été faites loin des sources, sans garantie parfaite des précautions qui avaient pu être prises pour mettre l'eau dans les bouteilles, sans connaissances suffisantes des circonstances particulières des localités, ou des phénomènes particuliers qui ne peuvent être observés que sur les lieux mêmes. Quel que soit d'ailleurs le talent du chimiste qui s'est occupé de ce genre de recherches, on ne peut se défendre de conserver des doutes sur les conclusions qu'il tire de ses expériences, s'il n'a puisé lui-même l'eau minérale dont il s'est servi, s'il n'a observé avec soin toutes les circonstances qui accompagnent sa sortie ou qui se présentent à quelque distance de la source, s'il n'a fait sur les lieux mêmes une partie des expériences qui sont nécessaires pour arriver à connaître exactement la composition de l'eau minérale qu'il étudie. Aussi doit-on regretter vivement que, par un motif mesquin d'économie, le Gouvernement ait interrompu les travaux d'analyse que M. Longchamps avait commencés avec tant de succès.

Quelle que soit l'habileté du chimiste qui se sera occupé d'analyser une eau minérale, on pourra douter encore qu'il ait tout vu, car la science marche et fait naître de nouveaux moyens d'investigation ; c'est ainsi qu'elle a prouvé un jour que beaucoup d'eaux que l'on croyait minéralisés par l'hydrogène sulfuré, l'étaient par des sulfures alcalins ; qu'elle a fait trouver dans les eaux minérales l'iode et le brome, agents actifs, et dont on ne pouvait y soupçonner l'existence : sous ce rapport, une eau artificielle ne peut être regardée comme l'égale de l'eau naturelle, qu'elle est appelée à représenter, qu'autant qu'une expérience médicale, long-temps continuée, a démontré l'identité de leurs effets.

De l'état actuel de nos moyens d'analyse, résulte encore un autre doute sur nos moyens d'imiter les eaux naturelles. Personne ne nie que les sels que nous obtenons dans nos opérations ne soient pas toujours ceux qui étaient en dissolution dans l'eau, et si l'on en doutait, il suffirait de voir qu'une même eau fournit des substances salines différentes, quand on modifie les procédés analytiques. Il est vrai que Murray a admis, et

aucoup de personnes avec lui, que dans une dissolution, ce nt les combinaisons les plus solubles qui y existent, et que s quantités de chaque base et de chaque acide étant données, a doit interpréter l'état des sels en ce sens, que les plus solules se trouvent réellement en dissolution; mais c'est là une ypothèse gratuite, et il faut bien convenir que nous ne pouons souvent apprécier avec exactitude la manière dont les léments salins sont réunis entre eux.

Il existe en outre, dans certaines eaux minérales, des matières roduites par des circonstances que nous ne pouvons reproduire e manière à les introduire dans nos eaux artificielles; telles nt, pour la plupart du temps, les matières désignées sous le om de résine, bitumes, matière extractive, huileuse, azotée, régine, etc. Elles concourent quelquefois puissamment aux ropriétés des eaux minérales, soit par elles-mêmes, soit par les mbinaisons qu'elles ont contractées avec d'autres principes e ces eaux.

Pour résumer cette discussion, je dirai que les eaux minérales turelles doivent être préférées aux eaux artificielles, toutes s fois qu'elles peuvent être conservées long-temps sans altétion; que l'on peut employer indifféremment les unes ou les tres dans les cas où l'on peut arriver à une imitation comète, savoir : quand l'eau naturelle a été analysée par un imiste habile, et que cette analyse a servi de base à la fabrition de l'eau artificielle, lorsque rien dans la composition de au naturelle n'annonce la présence des matières que nous ne uvons former artificiellement, ou ne fait soupçonner l'exisnce de quelque principe qui aurait pu échapper à l'analyse; fin lorsqu'une étude comparative et long-temps continuée des opriétés médicales des deux espèces d'eaux, a montré l'identé de leur action sur l'économie vivante.

Il est quelques cas où les eaux artificielles doivent être préées; ainsi, en chargeant d'un grand excès d'acide carbonique les eaux ferrugineuses et les eaux salines, on les rend oins rebutantes, plus digestives pour le malade, sans affaiir leurs autres propriétés; ainsi l'eau de Seltz, chargée d'un cès de gaz, est plus propre, dans bien des cas, à faciliter la igestion que l'eau naturelle qui est à peine acidule : c'est dans

ce cas, que l'on peut dire réellement que l'art a surpass nature.

Quelque idée que l'on se fasse d'ailleurs de l'analogie que p vent présenter entre elles les eaux naturelles et les eaux ar cielles, on ne saurait se refuser à convenir que celles-ci renc journellement de grands services à l'art de guérir. Beauc d'entre elles sont réellement des imitations grossières de la ture; mais elles constituent des médicaments nouveaux d l'usage a consacré le bon emploi.

La fabrication des eaux minérales présente quelques d cultés, à cause du nombre considérable des corps que l'on p avoir à y introduire. Pour mettre de l'ordre dans ce trava en rendre l'étude plus facile, j'examinerai d'abord les proc généraux de fabrication ; puis je donnerai les moyens de p parer chaque espèce d'eau minérale en particulier. La fa cation, considérée d'une manière générale, se compose manipulations spéciales, ou de considérations qui s'appliq au moyen d'introduire dans les eaux certaines séries de co Je traiterai successivement de l'introduction de l'acide ca nique dans les eaux, ou de la préparation des eaux gaze simples ; des moyens propres à introduire dans les eau matières salines, la silice ou les substances organiques ; er des généralités relatives à la préparation des eaux sulfureuse

DE LA PRÉPARATION DE L'EAU GAZEUSE.

L'acide carbonique que l'on introduit dans les eaux s'obt par l'action de l'acide sulfurique ou de l'acide hydrochlori sur le carbonate de chaux. Il se fait du sulfate ou de l'hy chlorate de chaux, et l'acide carbonique est mis en liberté. se sert de marbre blanc ou de craie : dans le premier cas, à l'acide hydrochlorique que l'on a recours ; on l'étend de poids d'eau, pour qu'il ne répande plus de vapeurs acides. action sur le marbre est régulière, parce que le marbre, qui compacte, ne se laisse attaquer que peu à peu par l'acide ; r l'action continue à se produire tant qu'il y a de l'acide lib parce que l'hydrochlorate de chaux qui se forme sans ce étant un sel très soluble, est dissous à mesure par la liqu et livre toujours la surface nue du marbre à l'action de l'a

iposant. Avec le même carbonate, l'emploi de l'acide sulfu- serait moins bon ; il formerait bientôt à la surface du re une couche de sulfate de chaux insoluble, qui mettrait le au contact intime de l'acide avec le carbonate : l'action ait, ou ne marcherait qu'avec beaucoup de lentenr.

a rarement recours à l'action de l'acide hydrochlorique craie, parce que ce carbonate étant très divisé, et le sel qui e de sa décomposition étant soluble, la décomposition lirait presque instantanément sur tous les points à la fois, carbonique se dégagerait avec violence, et le dégagement rait presque aussitôt pour reparaître de nouveau tumul- ement lors de l'affusion d'une nouvelle quantité d'acide. ration ne marcherait pas d'une manière régulière.

and on emploie l'acide sulfurique et la craie, on pulvérise ci, on la délaie dans l'eau, de manière à faire une bouillie , et l'on y verse par parties l'acide sulfurique concentré : nouvelle les surfaces au moyen d'un agitateur.

ur obtenir l'acide carbonique au moyen de la craie, on se le l'appareil ci-contre.

Fig. 372.

est un flacon de 20 à 25 litres, des- à recevoir l'acide hydrochlorique ; ulure *a* reste fermée, et ne s'ouvre orsque l'acide est consommé et que veut en introduire de nouveau ; la lure *b* est munie d'un tube en plomb fixé avec un bouchon ; ce tube se re- sur lui-même et vient s'adapter à la lure *c* de la jarre de grès, où il ne tre qu'environ de l'épaisseur du hon.

est un bonbonne en grès, à trois tubulures supérieurs *c d c'* une tubulure inférieure *f*. On remplit aux trois quarts cette onne avec du marbre cassé par morceaux ; la tubulure *d* un tube de plomb qui va porter le gaz carbonique au rs du vase de production. C reçoit le tube qui établit la munication entre la partie supérieure de A et celle de B ; çoit l'extrémité d'un robinet en verre qui est solidement dans la tubulure *c* du vase A ; suivant que l'on ouvre ou

que l'on ferme le robinet, on établit ou l'on arrête l'écoulement de l'acide sur le marbre. Le tube qui va de *b* en *c* établit une communication entre l'atmosphère gazeuse des deux vases, de manière à ce que l'augmentation de pression qui se manifeste en B par la production du gaz se fasse sentir également en A, et qu'elle ne fasse pas obstacle à l'écoulement de l'acide sur le marbre; *f* sert à vider le muriate de chaux qui s'est formé.

Fig. 373. Quand on opère avec l'acide sulfurique, on se sert avec avantage de l'appareil suivant. A est un vase en plomb dans lequel on introduit par la tubulure *t* de la craie pulvérisée et délayée dans trois fois et demie son poids d'eau.

B est un vase plus petit, placé au-dessus de A, avec lequel il est soudé, et qui sert de réservoir à de l'acide sulfurique concentré. On fait tomber l'acide sur la craie en ouvrant le robinet *r* : la communication entre l'atmosphère des deux vases est établie par un tuyau en plomb intérieur.

B est traversé dans son centre par un conduit en plomb creux qui donne passage à un agitateur en cuivre, que l'on met en mouvement au moyen d'une manivelle *m*, et qui sert à renouveler les surfaces entre l'acide et la craie.

Lorsque l'on a des acides hydrochloriques de bonne qualité, il est assez indifférent d'avoir recours à l'un ou à l'autre procédé: c'est la valeur commerciale des acides qui sert de guide dans la préférence que l'on peut accorder à l'un d'eux; mais à Paris, où les acides hydrochloriques sont depuis quelques années très chargés d'acide sulfureux, les fabricants d'eaux minérales ont donné la préférence à l'acide sulfurique, qui fournit un gaz carbonique plus facile à laver. On peut cependant, suivant la méthode que M. Girardin nous a fait connaître, changer l'acide sulfureux en acide sulfurique, en faisant passer du chlore dans l'acide muriatique impur.

Le lavage du gaz acide carbonique est une opération importante : il a pour effet de débarrasser ce gaz des portions d'acide étranger qu'il a pu entraîner avec lui. Ce lavage peut se faire de diverses manières; je me sers d'un tonneau en bois, étroit et profond ; le tube T amène le gaz jusqu'au fond du tonneau ;

celui-ci est rempli d'eau jusqu'à la douille *d*, qui sert à reconnaître quand la quantité d'eau, introduite dans le tonneau, est assez considérable. Le gaz est obligé de traverser le diaphragme percé de petits trous; il s'y divise en petites bulles et présente ainsi beaucoup de surface à l'eau qui doit le débarrasser des acides étrangers. Le tube T' va porter le gaz lavé sous le gazomètre, *fig.* 375. Celui-ci se compose d'un grand vase cylindrique en cuivre étamé que l'on remplit d'eau, et d'une cloche renversée en cuivre étamé C, qui est tenue en équilibre au moyen d'un contrepoids. Le gaz arrive dans la cloche par le tube *t t' t''*; il en sort par le tube *t'' t'''* quand le robinet z est ouvert et que la pompe aspirante est mise en jeu.

Fig. 374.

Fig. 375.

Quand on a besoin de connaître exactement la quantité de gaz que l'on emploie, la cloche du gazomètre est armée d'une règle graduée *g*, qui fait connaître le nombre de litres de gaz contenus dans le gazomètre par l'observation du point qui affleure la surface de l'eau.

Du reste, l'acide carbonique est enlevé au moyen d'une pompe aspirante et foulante qui est mise en jeu par des moyens mécaniques différents; le gaz puisé dans le gazomètre sous la pression ordinaire, est refoulé fortement dans un tonneau épais, en des proportions qui varient avec la nature de l'eau que l'on veut obtenir. On pourrait se contenter de saturer les eaux de gaz acide carbonique sous la pression ordinaire; mais l'habitude qu'ont les consommateurs des eaux mousseuses et sursaturées, a fait de l'emploi des appareils à compression une nécessité de la fabrication actuelle. Trois systèmes différents ont été mis en usage: dans l'un, l'appareil est parfaitement clos et la compression se trouve exercée par le gaz lui-même; il s'agit seulement de déterminer par l'expérience la quantité de carbonate de chaux qui

en O une espèce de tubulure à laquelle vient s'adapter le tube qui amène le gaz carbonique refoulé par la pompe, et qui se ferme à volonté au moyen d'un robinet.

R est un robinet placé à la partie la plus basse du tonneau, et sur la construction duquel nous reviendrons plus tard. Enfin, M est un agitateur à manivelle qui sert à mettre l'eau en mouvement et à faciliter l'absorption du gaz.

On remplit complétement le tonneau avec de l'eau pure, et l'on ferme toutes les ouvertures; alors on commence à refouler de l'acide carbonique sans agiter, en laissant le robinet de décharge entr'ouvert; on déplace ainsi cinq litres d'eau que l'on remplace à la surface du tonneau par du gaz carbonique. Cette manipulation a pour objet de laisser un vide qui permette de donner à l'eau un mouvement plus tumultueux par l'agitation brusque et instantanée, en des sens différents, de former à la surface de l'eau un réservoir plein de gaz sur lequel l'eau puisse constamment agir, d'enlever autant que possible l'air atmosphérique que l'eau n'absorberait que très imparfaitement, qui augmenterait sans utilité la pression superficielle, et qui rendrait le jeu des pompes plus difficile. Cette expulsion de l'eau est une chose fort utile dans la pratique, et il faut toujours, quand on monte l'appareil à neuf, avant de recevoir le gaz sur le gazomètre, se débarrasser par un premier courant de tout l'air intérieur des vases de lavage et de dégagement. J'indiquerai encore comme précaution générale, de placer l'appareil dans un lieu frais, favorable à l'absorption du gaz, et qui conserve, été comme hiver, une température moyenne.

A mesure que l'on introduit le gaz carbonique dans le tonneau, il s'accumule à la surface de l'eau, et il se dissout ensuite facilement à l'aide du mouvement imprimé par l'agitation. C'est une bonne pratique d'entretenir l'agitation pendant tout le temps de l'introduction du gaz: le jeu des pompes en devient plus facile. On peut s'arranger de manière à ce que le même moteur mette en mouvement et le piston de la pompe et l'agitateur.

On observe que la quantité de gaz reste toujours plus grande à la surface de l'eau que dans l'eau elle-même : quand l'appareil ne contient pas d'air, la différence est assez régulièrement d'une atmosphère.

Le premier robinet dont on s'est servi pour tirer l'eau gazeuse, était un robinet garni d'un liége ou d'un morceau de buffle conique, de dimension telle qu'il pût s'adapter sur toutes les bouteilles, malgré les différences de diamètre de leur orifice. Il se prolongeait en une longue tige qui pénétrait jusqu'au fond de la bouteille, et il était muni d'une petite soupape qui livrait passage à l'air de la bouteille et au gaz qui ne pouvait être retenu. Cette longue tige plongeant dans l'eau gazeuse, était un grave défaut, parce que l'eau, aussitôt qu'elle sort du tonneau, laisse dégager de nombreuses bulles de gaz qui traversent le liquide déjà introduit dans la bouteille et qui le tiennent dans un état d'agitation qui occasione la perte d'une forte proportion de gaz carbonique. Le robinet gagne beaucoup dans son emploi à se trouver réduit de toute la tige qui plongeait dans la bouteille; mais le robinet décrit par Bramah, avec quelques modifications que je lui ai fait subir, est d'un emploi plus avantageux. C'est un robinet ordinaire ayant une douille peu alongée. Cette douille traverse une espèce de capsule renversée à fond plat dont les bords descendent presque au même niveau que l'orifice du robinet. L'espace laissé entre la douille et les parois de la capsule, est remplit de rondelles de caoutchouc superposées; un anneau en cuivre qui se visse sur la capsule de cuivre, refoule les disques de caoutchouc et s'oppose à ce qu'ils puissent tomber.

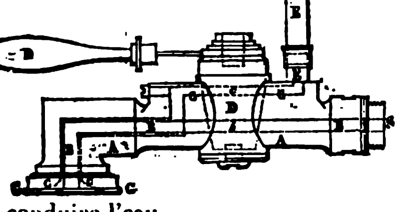
Au moyen de la pédale P et du support, l'opérateur presse la bouteille contre le caoutchouc, et cette pression suffit pour s'opposer à toute issue de gaz. Aussitôt qu'il s'aperçoit que la pression dans la bouteille s'oppose à l'écoulement de l'eau, il cède avec intelligence pour livrer passage aux gaz intérieurs. Il renouvelle cette manœuvre à plusieurs reprises, jusqu'à ce que la bouteille soit remplie. Alors il ferme le robinet, il tire la bouteille sur le côté et il y pose rapidement le bouchon. C'est là une manœuvre difficile qui demande une main adroite et surtout exercée. La qualité de l'eau dépend en grande partie de l'habileté de celui qui la met en bouteilles; s'il n'est pas leste à boucher, une partie de l'eau et du gaz est jetée au-dehors; la bouteille est en partie vidée et l'eau a perdu une bonne partie de son gaz. L'opérateur doit saisir le bouchon par son bout le plus gros, entre l'index et le médius de la main droite; il ap-

puie le pouce sur le bord de la bouteille pour servir de régulateur, abaisse le bouchon sur l'orifice et le fait entrer par un léger mouvement de rotation. Il l'enfonce d'abord avec la main, et il achève de le faire entrer au moyen d'une tapette en bois. Il passe aussitôt la bouteille à un ouvrier qui se hâte d'assujettir le bouchon au moyen d'une ficelle.

Dans la méthode que je viens de décrire, l'eau s'écoule sous la forte pression qui existe à l'intérieur du tonneau. Elle est lancée avec violence dans la bouteille; en outre il faut ouvrir une issue aux gaz de la bouteille tandis qu'elle se remplit; deux circonstances qui ont pour effet de lui faire perdre une assez grande quantité du gaz qu'elle contient. J'ai trouvé le moyen de remédier à ces deux inconvénients, en faisant construire un robinet qui établit une communication entre l'intérieur de la bouteille qui s'emplit et l'atmosphère intérieure du tonneau: dans ce système, à peine le robinet est-il ouvert que l'égalité de tension s'établit des deux côtés; l'eau gazeuse s'écoule alors lentement, sans éprouver d'autre agitation que celle qui résulte de sa propre chute, par un petit orifice et sous la pression d'une seule atmosphère. Une longue pratique m'a confirmé tous les avantages que l'on retire de cette construction.

Le robinet qui amène à ce résultat est terminé comme celui de Bramah; mais il a deux conduits intérieurs, l'un qui est destiné à l'écoulement du liquide, l'autre qui établit la communication entre l'atmosphère de la bouteille et celle du tonneau.

Fig. 377.



AA est le corps du robinet qui s'adapte sur le tonneau par le pas de vis S.

BB est un conduit en argent qui traverse le robinet dans toute sa longueur, et qui est destiné à conduire l'eau.

CC est un second conduit en cuivre qui enveloppe B dans une partie de sa longueur, puis se coude et va s'ouvrir en E. Il est destiné à établir la communication entre la bouteille et l'atmosphère du tonneau.

DD est la clé du robinet. Elle est percée de deux ouvertures, l'une doublée en argent *b* correspond au conduit B; l'autre *c* correspond au canal C. Il en résulte qu'en tournant la clé du robinet, on ouvre ou l'on ferme en même temps les deux canaux B et C.

E est un tuyau en plomb qui s'adapte sur le robinet par une de ses extrémités, et dont l'autre va s'ouvrir à la partie supérieure du tonneau.

G est un anneau en cuivre vissé qui retient les rondelles de caoutchouc.

M. Boissenot a remarqué que l'eau est comme opaque et laiteuse dans la bouteille au moment même où elle vient de couler, en raison d'une infinité de petites bulles gazeuses qui se manifestent dans toute la masse. L'eau devient transparente par la disparition de ces bulles. Il faut laisser la bouteille appuyée contre le caoutchouc tant que cette transparence n'est pas établie; mais du moment qu'on s'aperçoit que les bulles qui rendaient l'eau laiteuse ont disparu, on enlève lestement la bouteille et on la bouche. Il s'échappe bien moins de gaz de la bouteille que si elle avait été retirée avant le moment précité.

Bien que le robinet à double courant rende beaucoup plus facile la mise en bouteilles, on ne peut éviter, cependant, une certaine déperdition de gaz pendant le temps assez court, nécessaire pour placer le bouchon. M. Selligue, le premier, je crois, a trouvé le moyen de boucher la bouteille sur place; mais il a tenu son procédé secret. Plusieurs dispositions, pour arriver à ce résultat, ont été proposées depuis; elles ne sont encore que peu répandues dans les fabriques; mais elles ne tarderont pas à se trouver l'une ou l'autre admises généralement, parce qu'elles évitent une grande déperdition de gaz, et qu'elles mettent le premier venu à même de mettre en bouteilles, sans avoir besoin de faire aucun apprentissage. Cette modification réduit à une manipulation très facile, la partie jusqu'à présent la plus difficile de la fabrication des eaux minérales. Il faut concevoir que le conduit qui amène l'eau vient s'ouvrir dans un cône en cuivre ouvert à ses deux bouts. La partie inférieure est munie circulairement, et en dehors, d'un ajustage en cuivre garni de caoutchouc, comme dans le robinet ordinaire. C'est contre ce

caoutchouc que le bord de la bouteille vient presser. Elle a au-dessus d'elle, et à très peu de distance, l'ouverture inférieure du cône. Par la partie supérieure du cône, on introduit un bouchon de liége, et au moyen d'une tige refoulée par une vis de pression, on l'enfonce dans le cône de manière à ce qu'il forme le plafond supérieur de cette partie du robinet. Quand la bouteille est pleine, sans la bouger de place, on enfonce le bouchon d'une nouvelle quantité pour le faire sortir en partie du cône et pénétrer dans le goulot; puis alors on cède avec le pied qui soutient la bascule, en même temps que, par un nouveau mouvement de la vis de pression, on achève de faire sortir le bouchon de l'intérieur du cône.

L'*embouteillage* des eaux gazeuses n'est pas sans danger; beaucoup de bouteilles ne résistent pas à la pression et volent en éclats. L'opérateur doit avoir la main qui saisit la bouteille armée d'un gant de buffle épais, qui soit assez montant pour garantir également le bras. La bouteille, pendant qu'elle se remplit, reste entourée par un demi-cylindre en cuivre qui tourne librement sur le robinet : il est amené entre l'opérateur et la bouteille pendant que celle-ci se remplit. Un grillage en fil de laiton épais, permet de suivre des yeux, sans danger, l'ascension du liquide. Au moment de boucher, l'on détourne l'armure de cuivre en la faisant tourner sur elle-même; on saisit la bouteille et on y adapte le bouchon.

Quand les bouteilles on été remplies et que le bouchon a été ficelé, on plonge le bouchon et la tête de la bouteille dans un vernis résineux. La qualité que l'on recherche dans ce vernis, c'est qu'il soit adhérent et que cependant il se détache complètement par le choc. La recette suivante donne un bon résultat.

Colophane, 1 liv. 1/2; craie pulvérisée, 1 liv. 1/4; essence de térébenthine, 4 onces; rocou, 1/2 once. On fait d'abord fondre la colophane, on ajoute l'essence, puis la craie et le rocou.

On commence à remplacer les ficelles et le mastic par une petite calotte de plomb que l'on serre hermétiquement contre le col de la bouteille au moyen d'un tour de corde animé d'un mouvement de rotation. M. Dupré, fabricant de capsules métalliques, a inventé une petite machine fort commode pour arriver à ce résultat.

La planche ci-jointe donnera une idée exacte de la disposition relative des pièces qui composent l'appareil de Genève.



Fig. 378.

En adaptant un manomètre au vase de compression, j'ai étudié les phénomènes qui se produisent pendant que l'on charge l'eau de gaz carbonique et pendant que l'eau gazeuse est mise en bouteilles.

Quelque précaution que j'aie prise, je n'ai pu arriver à faire absorber à l'eau une quantité d'acide carbonique égale en volume à celle qui forme l'atmosphère supérieure du tonneau. Lorsque l'eau contient cinq fois son volume de gaz, que par conséquent un espace d'un litre en renferme cinq litres, le même espace dans l'atmosphère gazéiforme qui est à la surface de l'eau s'est trouvé presque constamment être de 6 litres; et la différence est bien plus grande quand on n'a pas pris la précaution de débarrasser l'appareil de l'air atmosphérique : celui-ci s'accumule dans le tonneau, et il exerce quelquefois une pression de 7 à 8 atmosphères sur de l'eau qui n'est chargée que de 3 à 4 volumes de gaz.

A mesure que l'on soutire de l'eau gazeuse (avec le robinet à simple courant), le vide qui se fait graduellement dans le récipient a pour effet de diminuer de plus en plus la pression à la surface du liquide, de permettre à l'eau déjà faite de laisser dégager une partie du gaz dont elle est chargée. A mesure que le gaz libre se dilate pour remplir le nouvel espace vide qui s'est formé, l'eau abandonne une partie d'acide carbonique qui compense en partie le premier effet. De ces deux effets contraires, résulte un décroissement de la pression lent et régulier qui se continue jusqu'à la fin de l'opération. Les résultats du calcul et ceux de l'expérience marchent assez d'accord dans le commencement de l'opération; mais à mesure qu'elle avance, les écarts deviennent toujours plus considérables. Les mouvements du manomètre signalent parfaitement le phénomène mixte qui

nous occupe. Chaque fois que l'on remplit une bouteille, le manomètre descend, puis on le voit sensiblement remonter pendant l'intervalle nécessaire pour boucher une bouteille et en présenter une nouvelle au robinet.

La pression superficielle s'accroît davantage quand l'opération est faite avec plus de lenteur; or, comme cet accroissement résulte de la déperdition d'acide carbonique qui est faite par l'eau, il faut en conclure que moins on prend de temps pour mettre en bouteilles et plus les résultats sont avantageux. De là un des avantages du système qui permet de boucher les bouteilles sur place.

Système de Bramah.

Dans le système de fabrication des eaux gazeuses inventé par Bramah, la même pompe aspire en même temps l'eau et le gaz et les refoule en même temps dans un réservoir commun. Ce réservoir est d'une petite capacité; mais à mesure qu'il se désemplit par le tirage de l'eau gazeuse, la pompe fournit sans cesse une nouvelle quantité d'eau et de gaz, de manière à ce que le travail puisse durer aussi long-temps que l'on veut sans être interrompu.

Fig. 379.

La machine de Bramah se compose, 1° d'un gazomètre ordinaire qui sert de réservoir au gaz carbonique. Il n'a pas besoin d'être gradué, car ici le gaz se mesure par la pression intérieure de l'appareil, et non plus exactement par le volume qui en a été absorbé : par la même raison, il peut être d'une assez faible capacité, il suffit qu'il puisse être alimenté aussi vite par le dégagement de gaz, qu'il est épuisé par sa soustraction, *fig.* 379.

2° D'un vase C qui contient l'eau ou la dissolution saline qu'on veut charger de gaz.

3° D'une pompe D qui puise le liquide et le gaz, et les refoule dans le récipient.

Fig. 380.

4° D'un condensateur sphérique ou ovale, dans lequel le gaz et l'eau viennent se réunir.

Le piston P de la pompe est placé inférieurement. Il est formé par un cylindre en cuivre poli qui passe à travers une couronne en cuir embouti.

L'extrémité supérieure du corps de pompe est fermée par une plaque à vis Z, *fig.* 380, portant un tuyau qui conduit à la boîte à soupape *b*. Celle-ci renferme deux soupapes; l'une C qui donne passage au liquide et au gaz dans le corps de pompe; l'autre *d* qui les laisse échapper et leur ouvre le chemin dans le vase récipient.

Au-dessous de la boîte à soupape se trouve le tuyau *h*, *fig.* 381, qui passe sous le sys-

Fig. 381.

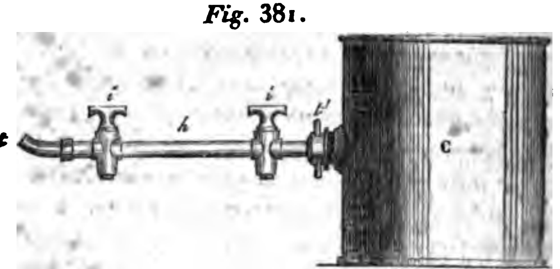
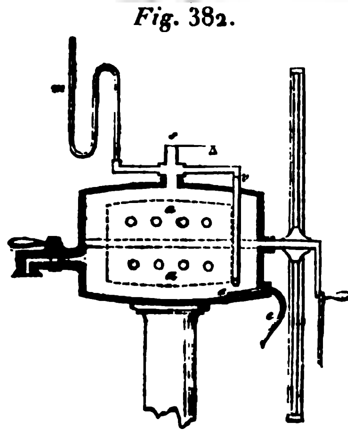


Fig. 382.



tème des soupapes. Il communique par une de ses extrémités *t* au gazomètre, et par l'autre *t'* avec le vase *c* qui contient de l'eau. Les robinets *ii* servent à régler, l'un l'arrivée du gaz, et l'autre l'arrivée du liquide, et par conséquent à régler le degré de saturation de l'eau.

Le tuyau *e* porte le mélange refoulé par la pompe dans le récipient, *fig.* 382; celui-ci est en fonte étamée, ou mieux encore, il est doublé en argent. Il

est muni, 1° d'une ouverture d'introduction; 2° d'un agitateur qui est mis en action par le même moteur que la pompe; 3° d'une soupape de sûreté S; 4° d'un manomètre *m*; 5° d'un fort tube en verre *v* extérieur qui sert à faire connaître à chaque instant la hauteur du liquide dans le récipient; 6° d'un robinet pour retirer l'eau gazeuse (1).

Quand on veut faire marcher cet appareil, on met l'eau dans le vase C, et l'on remplit le gazomètre de gaz; on met alors la pompe en jeu, et l'on ouvre les deux robinets *ii* d'une quantité convenable que l'expérience fait bientôt connaître; en même temps on tient ouverte la soupape du récipient, jusqu'à ce qu'il soit entièrement rempli : c'est afin de chasser l'air atmosphérique qu'il contient. On retire alors une partie de l'eau, et pendant tout le temps que dure l'opération, on tient le récipient rempli au tiers de sa capacité, ce qu'il est facile de reconnaître par la hauteur du liquide dans le tube *v*; on règle le mouvement de la pompe, de manière à ce qu'elle fournisse constamment une quantité d'eau égale à celle qui est tirée par le robinet. Par ce moyen la continuité du travail s'établit, et la machine, une fois en mouvement, ne s'arrête que lorsqu'on veut suspendre la fabrication.

Toutes les précautions nécessaires pour ne pas perdre de gaz pendant la mise en bouteilles et pour se mettre à l'abri des accidents, sont les mêmes que celles que nous avons données pour l'appareil de Genève. Seulement ici l'usage du robinet à double courant ne peut trouver son application.

La quantité dont chaque robinet doit rester ouvert est bientôt connue par l'habitude. On a pour guide encore la qualité de l'eau qui est tirée et l'indication du manomètre; il doit indiquer une pression de 7 atmosphères. Si la pression intérieure devient trop forte, la soupape de sûreté se soulève et donne passage au gaz excédent. On peut la faire communiquer avec le gazomètre, de manière à ne pas perdre le gaz qui sort alors de l'appareil.

---

(1) Voyez, pour les détails de la construction, le *Bulletin de la Société d'Encouragement*. M. Vielcazals, mécanicien, rue du Faubourg-Saint-Denis, n° 68, a simplifié cet appareil, qu'il construit avec beaucoup d'habileté et à un prix peu élevé; il est en possession de fournir tous ceux qui sont demandés à Paris.

parce qu'il peut être lavé au contact de l'air sans éprouver d'altération. Quant au carbonate de fer, comme il absorbe rapidement l'oxygène de l'air, et qu'après cette oxydation il ne peut plus se dissoudre dans l'acide carbonique, on le prépare au moment du besoin en introduisant successivement dans les bouteilles une dissolution de sulfate de fer et une dissolution de carbonate de soude. On se hâte de remplir avec de l'eau gazeuse. La petite quantité de sulfate de soude que cette manœuvre introduit dans les eaux ne peut rien changer aux résultats médicinaux.

Il est presque impossible d'éviter qu'une partie du carbonate de fer ne s'oxigène et ne refuse alors de se dissoudre; aussi je préfère mettre dans les bouteilles la dissolution du sel de fer soluble et y introduire l'eau gazeuse chargée du carbonate de soude qui doit le décomposer.

Une fois les carbonates obtenus, on les délaye dans l'eau : s'ils sont en petite proportion, on les introduit dans les bouteilles que l'on remplit d'eau gazeuse; mais quand ils doivent entrer dans l'eau minérale à une forte dose, l'appareil de Genève a une supériorité marquée. On les délaye dans le tonneau même, l'on charge d'eau carbonique et l'on agite de temps en temps. Comme on peut prolonger plus long-temps le contact de l'eau acidule et des carbonates, leur dissolution complète est plus assurée.

Lorsqu'une eau minérale a donné en même temps à l'analyse des sels solubles et des sels insolubles, si l'on peut, par un échange des bases et des acides, tout convertir en sels solubles, on ne manque pas de le faire pour rendre la préparation plus facile. Par exemple, l'eau de Saint-Nectaire contient du carbonate de chaux, du carbonate de magnésie et du carbonate de fer, tous trois insolubles; mais elle contient en même temps du sel marin et du sulfate de soude : on en profite pour faire un échange entre les sels insolubles et les sels de soude; le carbonate de chaux et une partie de sel marin disparaissent pour donner naissance à du carbonate de soude et à de l'hydrochlorate de chaux; le carbonate de magnésie et une quantité proportionnelle de sel marin donnent de l'hydrochlorate de magnésie et du carbonate de soude; enfin, de l'échange entre le carbonate de fer et le sulfate de soude, résulte du sulfate de fer et du carbonate de soude qui sont tous deux solubles dans l'eau.

La formule de l'eau artificielle ayant été établie sur ces prin-

cipes, voici la manipulation qu'il faut suivre. Avec l'appareil de Genève, on fait des dissolutions séparées pour tous les sels qui pourraient se décomposer mutuellement; on introduit toutes ces dissolutions dans le tonneau et l'on charge d'acide carbonique. Les carbonates insolubles qui se reforment au moment du mélange de dissolution, sont redissous par le gaz carbonique. Avec l'appareil de Bramah, on fait absorber par la pompe la liqueur trouble qui résulte du mélange des liqueurs salines; dans l'un et l'autre système on peut encore mettre dans les bouteilles la dissolution d'une partie des sels, tandis que les autres sont introduits dans le réservoir suivant la méthode ordinaire. Le mélange des substances salines ne se fait alors que dans un liquide sursaturé d'acide carbonique, et il n'apparaît aucun précipité. Avec l'un et l'autre appareil on peut encore faire des dissolutions concentrées et séparées de chaque genre de sels, les mélanger ensemble et partager le mélange trouble dans les bouteilles que l'on remplit alors d'eau gazeuse simple. Toutes ces manipulations sont également bonnes, et je ne vois d'autre raison de donner la préférence à la dernière, que le désir de conserver plus long-temps, sans altération, l'appareil qui est attaqué plus vite par des dissolutions salines que par de l'eau pure. Cependant l'introduction des matières dans le tonneau même mérite la préférence, quand les carbonates terreux sont abondants.

Il arrive que la composition des eaux ne permet pas de convertir tous les sels en sels solubles : si la proportion de principes qui manque est faible, on peut l'ajouter sans inconvénient. C'est ainsi que dans l'eau de Forges, il manque de sulfate ou de muriate de soude pour changer le carbonate de fer en un sel soluble; on introduit cependant le fer à l'état de sulfate, et l'on ajoute la quantité de carbonate de soude nécessaire pour le décomposer; il en résulte que l'eau renferme un peu de sulfate de soude qu'elle ne devrait pas contenir, mais en quantité si faible que l'on peut facilement n'y pas faire attention.

Enfin, lorsque dans une eau minérale, la proportion des sels insolubles est considérable, il faut les préparer par double décomposition. On les délaye dans la dissolution des sels solubles ou dans un peu d'eau et l'on opère ainsi que nous l'avons dit précédemment. On peut consulter comme exemple la préparation de l'eau de Contrexeville.

Introduction de la silice et des matières organiques dans les eaux minérales.

On ne peut penser à introduire les matières organiques dans les eaux minérales, parce que nous ne savons pas les reproduire artificiellement.

Quant à la silice il est assez difficile de la faire entrer dans les eaux; heureusement qu'il y a peu d'intérêt à le faire. Quand les eaux contiennent du carbonate de soude, on peut faire bouillir la silice gélatineuse dans la dissolution du carbonate : elle s'y dissout en proportion plus que suffisante; mais cette dissolution de silice est précipitée par l'acide carbonique; de sorte que ce procédé n'est pas applicable aux eaux minérales les plus employées. En faisant bouillir de la silice gélatineuse avec de l'eau, j'ai trouvé les résultats suivants :

1 gramme $\dot{N}a\ddot{C}$ sec + 1 litre d'eau.		
	= Silice dissoute	0,62 gr.
1 gramme $\dot{N}a\ddot{C}$ sec. + 4 onces d'eau.		
	= Silice dissoute	0,218

De la préparation des eaux sulfureuses.

Les eaux sulfureuses contiennent de l'hydrogène sulfuré, ou des hydrosulfates, ou en même temps de l'hydrogène sulfuré et des hydrosulfates, ou bien encore de l'hydrogène sulfuré et de l'acide carbonique.

Quand une eau sulfureuse contient des sels et de l'hydrogène sulfuré, on fait une dissolution des sels dans l'eau, et d'une autre part on prépare une dissolution saturée d'hydrogène sulfuré, en faisant traverser pendant long-temps de l'eau par un courant de ce gaz. On n'arrête l'opération que lorsqu'on s'aperçoit que depuis long-temps déjà l'eau cesse d'en dissoudre. Cette eau hydrosulfurée saturée contient 2 fois 1/2 son volume de gaz. On part de cette donnée pour calculer la quantité qui doit entrer dans chaque bouteille d'eau minérale; on introduit cette eau dans les bouteilles et on achève de remplir avec la dissolution que les sels fixes ont fourni. Une condition essentielle de succès dans la préparation de ces eaux, de même que pour toutes les autres espèces d'eaux sulfureuses, c'est de se servir d'eau privée d'air; on se

ire en soumettant l'eau qui doit être employée à une
n un peu prolongée, et en la laissant refroidir dans des
rmés. L'oxygène de l'air aurait pour effet de brûler
gène de gaz hépatique et de déterminer un dépôt de sou-
même temps que l'eau perdrait une partie de ses pro-

osulfate. L'hydrosulfate de soude est le seul qui ait, jus-
sent, été introduit dans les eaux. On l'obtient en faisant
n courant d'hydrogène sulfuré dans une dissolution de
ustique marquant 25° à l'aréomètre. Quand la liqueur
ée, elle ne tarde pas à se prendre presque en masse : on
ur un entonnoir pour faire égoutter les cristaux, et on la
promptement dans des bocaux de petite dimension,
bouche aussitôt avec une grande attention, car ce sel
ltérable à l'air.
drosulfate de soude est formé de 1 atome de sulfure de
 492,08
9 atomes d'eau 1012,32

1504,40

'analyse qu'en a faite M. Boudet.
e il est extrêmement soluble, on l'introduit dans les
nérales sans difficulté.
oduction simultanée de l'hydrosulfate de soude et de
ène sulfuré dans les eaux minérales, s'obtient de la même
que si chacun de ces corps devait y entrer séparément.
l une eau minérale contient en même temps de l'acide
ue et de l'hydrogène sulfuré, il faut préparer de l'eau
et saline à la manière ordinaire, mais avec de l'eau
'air. On en remplit des bouteilles en ayant soin de
n espace vide pour recevoir la dissolution concentrée
gène sulfuré. Au moment où l'on enlève la bouteille du
on y ajoute vivement l'eau hydrosulfurée, et l'on bou-
nite. On perd ainsi moins de gaz hépatique que si l'on
l'abord l'eau qui en est chargée dans les bouteilles,
e le courant d'acide carbonique qui se dégage conti-
ent entraînerait avec lui une assez forte proportion
gène sulfuré.

Formules pour la préparation des eaux minérales artifi les plus employées.

Dans les formules qui suivent, les proportions des m salines ont été données en grammes et en fractions de gr pour un litre d'eau, parce que cette manière de représen eaux minérales est plus commode pour le calcul lors d préparation. Mais j'ai donné en regard et alors en nombre et en fractions de livre, la quantité de matières contenue une bouteille ordinaire d'eau minérale qui contient envi onces. Cette manière de compter est plus utile au médec prescrit les eaux minérales par bouteilles, et qui a l'habitu se servir des anciens poids.

EAUX ACIDULES ET EAUX SALINES.

Eau d'Audinac. En prenant pour base l'analyse de MM gne et Lafont, on obtient une eau d'une saveur trop fe neuse; car il est dit que l'eau naturelle a une saveur amèr peu acerbe, laissant seulement un arrière-goût d'astringent. n'ai-je laissé que la huitième partie du fer indiquée par l lyse, ce qui est bien suffisant. Pour pouvoir introduire le je l'ai pris à l'état de sulfate, et j'ai ajouté la quantité de bonate de soude nécessaire pour le décomposer; j'ai intr par là dans l'eau un peu de sulfate de soude qui n'existe pas l'eau naturelle, mais la quantité en est très minime et in rente.

Sulfate de chaux.	0,654 grammes.	8 grains.
— de magnésie cristallisée.	1,128	13
Muriate de magnésie cristallisé.	0,686	8
Carbonate de chaux.	0,540	6
Sulfate de fer cristallisé.	0,020	1/4
Carbonate de soude cristallisé.	0,022	1/4
Eau gazeuse à 5 volumes.	1 litre.	1 bouteille.

On précipite à froid 1,173 d'hydrochlorate de chaux, c tallisé par le carbonate de soude; on lave le précipité, on réunit au sulfate de chaux en poudre fine, et au carbonate soude. On charge de 5 volumes d'acide carbonique, et l'on reço dans des bouteilles qui contiennent les sels de magnésie et l sulfate de fer en dissolution.

Dans l'appareil de Bramah, il faut mettre aussi dans les bouteilles le sulfate de chaux qui se tient mal en suspension dans l'eau.

Eau de Baden (*Duché de Bade*). J'ai pris pour point de départ l'analyse que Kastner a faite de cette eau. L'eau naturelle a une odeur et une saveur de bouillon, due à des matières organiques qu'il est impossible de reproduire. Le sulfate de chaux trouvé par l'analyse est remplacé par une quantité correspondante d'hydrochlorate de chaux, aux dépens d'une partie du sel marin, d'où il résulte dans la formule de l'eau artificielle une diminution de ce sel et l'introduction du sulfate de soude. La double décomposition du chlorure de fer et du carbonate de soude reproduit aussi le carbonate de fer et la partie correspondante de sel marin de l'eau naturelle.

Sel marin.	2, 70 grammes.	32 grains.
Muriate de magnésie cristallisé.	0,164	2
— de chaux cristallisé.	3,553	43
— ferreux sec.	0,019	1/4
Sulfate de soude cristallisé.	0,886	11
Carbonate de soude cristallisé.	0,043	1/2
Eau gazeuse à 5 vol.	1 litre.	1 bouteille.

On fait une dissolution des sels de soude et une autre dissolution concentrée avec les chlorures terreux et le chlorure de fer. On charge la première liqueur d'eau gazeuse, et l'on en remplit les bouteilles où l'on a mis à l'avance la dissolution des chlorures.

Eau de Carlsbad. C'est l'analyse de M. Berzélius qui a servi de base. Le carbonate de chaux et une quantité correspondante de sel marin ont été changés en hydrochlorate de chaux et en carbonate de soude : le carbonate de fer et la quantité correspondante de sulfate de soude ont été changés en sulfate de fer et en carbonate de soude. L'eau naturelle de Carlsbad a une odeur de bouillon qu'il est impossible de reproduire.

Sulfate de soude cristallisé.	4,656 grammes.	56 grains.
Carbonate de soude cristallisé.	5,375	64
Hydrochlorate de chaux cristal.	0,700	8
Sel marin.	0,674	8
Sulfate de fer cristallisé.	0,009	1/6
Eau gazeuse à 5 vol.	1 litre.	1 bouteille.

On dissout dans l'eau le sulfate de soude, le carbonate de soude et le sel marin, et l'on charge de gaz carbonique; d'autre part on dissout l'hydrochlorate de chaux, et d'un autre côté, le sulfate de fer dans une petite quantité d'eau. On mêle les deux liqueurs, que l'on divise promptement en bouteilles, et l'on remplit avec de l'eau gazeuse.

Eau de Saint-Nectaire. La base de la formule est l'analyse de M. Berthier. Le carbonate de chaux et celui de magnésie, avec la quantité de sel marin correspondante, sont remplacés par les hydrochlorates de chaux et de magnésie et par le carbonate de soude. Le carbonate de fer et une partie du sulfate de soude, sont remplacés par du sulfate de fer et du carbonate de soude; mais j'ai diminué de beaucoup la proportion de fer, qui donnerait une eau bien plus ferrugineuse que ne l'est en effet la source de Saint-Nectaire.

Carbonate de soude cristallisé.	7,361 grammes.	92 grains.
Sel marin.	1,640	20
Sulfate de soude cristallisé.	0,326	4
Hydrochlorate de chaux cristal.	0,950	12
— de magnésie crist.	0,440	6
Sulfate de fer cristallisé.	0,020	1/4
Eau gazeuse à 5 vol.	1 litre.	1 bouteille.

On fait une première dissolution des sels de soude; on charge d'acide carbonique; d'autre part, on dissout les hydrochlorates et le sel de fer dans une petite quantité d'eau; on met cette liqueur dans des bouteilles que l'on achève de remplir avec l'eau gazeuse, ou bien on introduit tous les sels dans le tonneau et l'on charge de gaz.

Eau de Pougues. (*Nièvre*). C'est l'analyse déjà ancienne d'Hassenfratz qui a servi de base. L'échange du sel marin et du carbonate de fer a fourni du chlorure de fer soluble et du carbonate de soude. La quantité de fer a été rapprochée de celle qui se trouve dans l'eau de Seltz, à laquelle on compare l'eau de Pougues. Hassenfratz a porté la proportion plus haut; mais il a obtenu le fer à l'état de mélange avec de la silice. L'eau naturelle n'a d'ailleurs que faiblement la saveur ferrugineuse.

Carbonate de chaux.	1, 34 grammes.	16 grains.
— de magnésie.	0,120	1 1/2
— de soude.	3,030	36

Sel marin.	0,231	3
Chlorure de fer sec.	0,010	1/6
Eau pure.	1 litre.	1 bouteille.
Acide carbonique.	5 litres.	5 volumes.

Le carbonate de chaux et le carbonate de magnésie sont employés en poudre fine et récemment précipités; on les mêle à la dissolution du carbonate de soude et du sel marin, et l'on charge d'acide carbonique; on reçoit l'eau gazeuse qui en résulte dans des bouteilles où l'on a placé le chlorure de fer. Le tonneau de Genève assure plus exactement la dissolution des carbonates insolubles.

Eau de Seltz. Le *Codex medicamentarius* prescrit pour la préparation de l'eau de Seltz artificielle l'emploi d'une formule dans laquelle les sels de chaux sont tout-à-fait supprimés ; la voici :

Carbonate de soude cristallisé.	0,2 grammes.	2 grains	1/3.
Carbonate de magnésie.	0,1	1	1/5
Sel marin.	1,1	12	
Eau gazeuse à 5 vol.	1 bouteille de 20 onces 1/2.		

Bien des fabricants suppriment même tout-à-fait les sels ; et une partie de la prétendue eau de Seltz de commerce n'est que de l'eau ordinaire, chargée d'acide carbonique. Si l'on veut avoir une eau artificielle qui ressemble davantage à l'eau de Seltz naturelle, il faut consulter les analyses qui ont été faites de celle-ci ; or, ces analyses ne s'accordent pas entre elles : les quantités de sel trouvées dans un litre d'eau varient, suivant les observateurs, de 3 à 5 grammes. Ces différences proviennent bien certainement des variations que l'eau de Seltz naturelle éprouve elle-même dans la proportion de ses sels; M. Caventou a trouvé 3,66 gr. par litre, dans de l'eau prise au dépôt à Paris; dans ces derniers temps je n'ai trouvé que 3,0 gr. Comme les proportions indiquées par Bergmann et par Bischoff sont plus fortes, j'ai pris pour la proportion des matières dissoutes une moyenne entre les analyses, et j'ai adopté pour la nature des sels l'analyse du docteur Bischoff qui est la plus récente, et certainement la plus exacte que nous possédions, en diminuant toutefois, je le répète, la proportion des matières salines. J'ai dû surtout diminuer la proportion de fer, car elle fournirait une

eau bien plus ferrugineuse que l'eau de Seltz naturelle. J'en porté la dose à 0g,01 de carbonate de fer par litre. La formu suivante a donné un produit qui ne m'a pas paru différ sensiblement de l'eau naturelle que j'ai prise au dépôt à Pari Dans cette formule, le carbonate de chaux et le carbona de magnésie ont été changés en hydrochlorate soluble; on augmenté proportionnellement la dose du carbonate de soud et diminué celle du sel marin.

Hydrochlorate de chaux cristal.	0,477	grammes.	6	grains.
— de magnésie crist.	0,402		5	
Carbonate de soude cristallisé.	1,296		16	
Sel marin.	1,630		20	
Sulfate de fer cristallisé.	0,022		1/4	
— de soude cristallisé.	0,070		1	
Phosphate de soude cristallisé.	0,113		1 1/3	
Eau gazeuse à 5 vol.	1	litre.	1	bouteille.

On ajoute d'abord les hydrochlorates de chaux et de magnési à la dissolution des autres sels, et ensuite le sulfate de fer dis sous. Le mélange est divisé dans des bouteilles, ou il est introdui dans le tonneau à préparation ; ou mieux encore on met dan les bouteilles le sulfate de fer et les hydrochlorates terreux apr les avoir dissous, et l'on remplit avec l'eau gazeuse chargée de autres sels.

Eau de Vichy. J'ai pris pour base de la formule d'eau artif cielle l'analyse faite par M. Lonchamps de la source de la grand grille, qui est celle que les buveurs boivent le plus habituell ment à Vichy.

Les carbonates de chaux, et une quantité proportionnelle d sel marin, ont été changés en hydrochlorate de chaux et en ca bonate de soude; un échange de même nature a été fait ent le carbonate de magnésie et le sulfate de soude ; entre ce dernie sel et le carbonate de fer. Il faut convenir toutefois que cette ea diffère sensiblement de l'eau de Vichy naturelle : on n'y retrouv ni la matière organique azotée, ni le bitume qui existent dan l'eau naturelle et qui concourent évidemment à ses effets.

Carbonate de soude cristallisé.	10,750	grammes.	134	grains.
Sel marin.	0,165		2	
Hydrochlorate de chaux cristal.	0,760		9	

Sulfate de soude cristallisé.	0,727	8
— de magnésie cristallisé.	0,192	2
— fer cristallisé.	0,033	2/5
Eau.	1 litre.	1 bouteille.
Acide carbonique.	4 litres.	4 volumes.

On charge d'acide carbonique ; on dissout les sels de soude ; on ajoute la dissolution du sulfate de magnésie, puis celle des hydrochlorates terreux ; on la reçoit dans des bouteilles où l'on a introduit la dissolution concentrée du sulfate de fer.

Eau de Balaruc. J'ai pris pour base l'analyse de Figuier. Le carbonate de chaux et celui de magnésie avec une quantité proportionnelle de sel marin sont changés en hydrochlorate de chaux et de magnésie et en carbonate de soude. Le sulfate de chaux et une nouvelle quantité de sel marin, donnent de l'hydrochlorate de chaux et du sulfate de soude. L'eau naturelle a une onctuosité due à une matière organique qui n'est nullement reproduite dans l'eau artificielle.

On fabrique de l'eau de Balaruc pour boisson, qui est peu employée, et de l'eau pour bain, qui l'est davantage : elles ne diffèrent que par l'acide carbonique, que l'on introduit dans la première.

Eau de Balaruc pour boisson.

Chlorure de sodium.	5,054 grammes.	70 grains.
Hydrochlorate de chaux cristal.	5,439	68
— de magnésie crist.	2,842	33
Sulfate de soude cristallisé.	1,644	20
Bicarbonate de soude cristallisé.	2,115	25
Eau gazeuse à 3 vol.	1 litre.	1 bouteille.

On dissout à part les hydrochlorates de chaux et de magnésie; on divise le mélange de dissolution saline dans les bouteilles, et l'on remplit avec la dissolution des sels de soude chargée de trois volumes d'acide carbonique.

Quand on emploie l'eau de Balaruc pour bain, on ne la charge pas d'acide carbonique. Le mélange des sels ne précipite pas immédiatement. Le précipité commence à se faire un peu après le mélange, et il augmente d'instants en instants.

Eau de Plombières. L'eau de Plombières est l'une de ces eaux minérales qui ne peuvent être employées avec avantage qu'à la source même. L'eau naturelle transportée ne tarde pas

à se décomposer, parce que la matière organique réagit s
le sulfate qu'elle charge en sulfure. D'un autre côté, on ne pe
espérer d'imiter artificiellement la combinaison de matière org
nique et de soude, à odeur de la glu du gui, qui se rencont
dans l'eau naturelle.

Dans l'imitation de l'eau de Plombières, il faut remplacer l
carbonate de chaux et une quantité proportionnelle de s
marin par de l'hydrochlorate de chaux et du carbonate d
soude. J'ai pris pour base de la formule suivante l'analyse d
la source du Crucifix, dont l'eau est la seule qui soit prise e
boisson par les malades à Plombières même.

Carbonate de soude cristallisé.	0,199 grammes.	2 grains 2/	
Sulfate de soude cristallisé.	0,126	1	1/
Sel marin.	0,029	2/6	
Hydrochlorate de chaux cristall.	0,063	4/5	
Eau pure.	1 litre.	1 bouteille.	

On fait une première dissolution de carbonate de soude
de sulfate de soude, de sel marin. On ajoute en dernier l'h
drochlorate de chaux. La liqueur se trouble à peine. L'eau
Plombières artificielle ne s'emploie guère que pour bains.

Eau de Sedlitz. L'eau de Sedlitz artificielle dont on f
usage est une imitation grossière de l'eau naturelle, mais e
cependant lui est préférable, parce que la forte quantité de g
carbonique dont on la charge, la rend moins désagréable po
les malades, et leur permet de la conserver plus facilement sa
vomir. On distingue, suivant la dose de sulfate de magnés
l'eau de Sedlitz en 2 gros, 4 gros, 6 gros et 8 gros. Le *Cod
medicamentarius* donne ainsi la formule de cette eau.

Eau gazeuse à 3 volumes.	20 onces.
Sulfate de magnésie cristall.	2 gros à 1 once.
Hydrochlorate de magnésie cristallisé.	18 grains.

L'usage a consacré l'emploi de cette formule; et comm
l'eau de Sedlitz est toujours employée comme purgative, u
représentation plus exacte de l'eau naturelle serait sans objet.

Eau de Seidschutz. Elle a les mêmes propriétés que l'eau
Sedlitz. En se basant sur l'analyse que Bergmann en a faite,
ne peut faire d'échange qu'entre l'hydrochlorate de magnés
et le sulfate de chaux; il reste par litre un excédent de 0,096 g

de chaux que l'on ne peut transformer. Il y a encore ate de chaux et du carbonate de magnésie que, faute oude on ne peut changer en sel soluble. La formule icielle est celle-ci :

de magnésie cristallisé.	20,811 grammes.	3 gros	1/2
hlorate de chaux cristall.	0,609	7 grains.	
de sulfate de chaux.	0,096	1	1/5
ate de chaux.	0,144	2	
de magnésie.	0,294	4	
euse à 5 vol.	1 litre.	1 bouteille.	

ye les carbonates terreux et les sulfates de chaux et de lans la dissolution des sels; on divise dans des bouteilles plit d'eau gazeuse simple; ou mieux encore, on met salin dans le tonneau, et l'on introduit l'acide car-

Pullna. M. Barruel a analysé l'eau de Pullna. Il y es carbonates de chaux, de magnésie et de fer et du chaux. Ce dernier sel, ainsi que les carbonates cal-gnésien et une quantité proportionnelle de sel marin, acés par de l'hydrochlorate de chaux, de l'hydro- magnésie, du sulfate et du carbonate de soude. Le de fer est reproduit par du sulfate de fer et de carbo-ude. On retranche de la formule la proportion cor-te de sulfate de soude.

de soude cristallisé.	24,092 grammes.	4 gros	»
de magnésie cristallisé.	33,556	5	36 gr.
de fer cristallisé.	0,002	»	1/28
hlorate de chaux cristall.	1,523	»	18
— de magnésie crist.	4,690	»	56
in.	1,576	»	19
euse à 5 vol.	1 litre.	1 bouteille.	

bouteille de 20 onces contient un peu plus d'une lfate de soude et de magnésie.

EAUX FERRUGINEUSES.

x ferrugineuses doivent être préparées avec de l'eau e d'air, autrement l'oxygène fait passer le fer à l'état le, et il se précipite sous la forme de flocons rougeâ-r agit sur la matière tannante des bouchons, et finit

par s'y précipiter en un composé insoluble ; aussi s'aperçoit-o que les bouchons noircissent. Pour éviter que cet effet ne produise, on se sert de bouchons que l'on a fait tremper long temps en vases clos, dans une dissolution de protosulfate d fer ; par ce moyen, toutes les parties du liége qui peuven réagir sur le fer épuisent leur action ; on retire les bouchons on les lave et on les fait tremper dans de l'eau pure, que l'on renouvelle à plusieurs reprises pour enlever tout le sel de fe soluble qui avait pu rester adhérent.

Eau de Passy.

Sulfate de chaux.	1,536 grammes.	18 grains.
— de magnésie.	,200	2 1/3
— de soude.	,280	3 1/3
— d'alumine.	,110	1 1/5
— de fer.	,148	2
Sel marin.	,260	3
Hydrochlorate de magnésie crist.	,150	2
Eau gazeuze à 5 vol.	,1 litre.	1 bouteille.

J'ai pris pour type de cette formule l'analyse d'une d sources nouvelles de Passy, par M. Henry. J'ai augmenté l'acid carbonique qui est en petite quantité dans l'eau naturelle, ce q rend l'eau aigrelette et plus agréable. On conseille général ment de supprimer le sulfate de chaux comme inutile, et c'e avec grande raison.

Eau de Bussang. La base de la formule de l'eau artificie de Bussang est l'analyse faite de cette eau par M. Fodéré ; carbonate de chaux et le sel marin y sont transformés en hydr chlorate de chaux et en carbonate de soude ; il manquerait po arriver à ce résultat un cinquième du sel marin nécessaire ; comme on base la quantité d'hydrochlorate de chaux sur ce de carbonate de cette base, l'eau artificielle contient nécessai ment un peu plus de sel marin que l'eau naturelle (0,01 gra mes), ce qui est peu important ; il manque aussi du sulf de soude pour changer le carbonate de fer en sulfate : on emplo pourtant le sulfate de fer, et le produit contient quelques cen grammes de soude.

Carbonate de soude cristallisé.	0,252 grammes.	3 grains.
Sulfate de chaux.	,162	2

fate de magnésie cristallisé.	,027	1/3
lrochlorate de chaux cristallisé	,241	3
fate de fer cristallisé.	,061	2/3
i gazeuse à 5 vol.	1 litre	1 bouteille.

issout le sulfate de magnésie, l'hydrochlorate de chaux lfate de fer dans un peu d'eau; on partage cette dissoans des bouteilles, et l'on remplit avec de l'eau gazeuse t en dissolution le carbonate de soude. On pourrait égane conserver à part que le sulfate de fer, et charger carbonique le mélange des autres dissolutions salines.

de Contrexeville. L'analyse la plus récente que nous ons de l'eau de Contrexeville est celle de M. Collard de ıy. Il faut toutefois y ajouter le fer dont elle ne fait pas ı. Il y a dans l'eau de Contrexeville beaucoup de sels es que l'on est forcé d'y introduire en nature. Le carle fer y est remplacé par du sulfate de fer. On diminue ionnellement le sulfate de magnésie, et on augmente tité du carbonate de cette base.

ate de chaux.	1,079 grammes.	12 grains.
— de magnésie.	,013	1/6
onate de chaux.	,806	10
— de magnésie.	,123	1 1/2
— de soude cristallisé.	,021	1/4
lrochlorate de chaux cristallisé.	,076	2/3
— de magnésie cristal.	,023	1/3
ate de fer.	,030	1/3
.	1 litre.	1 bouteille.
le carbonique.	5 litres.	5 vol.

nploie les carbonates calcaires et magnésiens récemment és; on les délaye avec soin, ainsi que le sulfate de chaux, dissolution des autres sels; on charge d'acide car-, et l'on reçoit dans des bouteilles où l'on a introduit la ion de sulfate de fer.

ération réussit plus certainement quand on opère dans eil de Genève; la dissolution du carbonate calcaire est suré que lorsque le mélange des matières salines est nt introduit dans des bouteilles, ou même qu'il est ans le récipient de Bramah.

de Forges. J'ai pris pour base de la composition de l'eau

de Forges, l'analyse de la source royale dont l'eau est princip lement usitée. Le carbonate de chaux et le sel marin, indiqu par l'analyse, sont employés tout entiers à se décomposer m tuellement, et sont par conséquent remplacés par de l'hyd chlorate de chaux et du carbonate de soude, tous deux solubl Le fer est introduit à l'état de sulfate; mais il faut ajouter quantité de carbonate de soude nécessaire pour le convertir carbonate. Il en résulte la présence dans l'eau artificielle d éléments de quelques milligrammes de sulfate de soude quel nalyse n'indique pas; ce qui est sans aucune importance.

Hydrochlorate de chaux cristallisé.	0,073 grammes.	4/5 gra
— de magnésie cristall.	0,012	1/8
Sulfate de fer.	0,060	2/3
— de chaux,	0,027	1/3
— de magnésie cristallisé.	0,084	1
Carbonate de soude cristallisé.	0,176	2
Eau.	1 litre.	1 bouteil
Acide carbonique.	5 litr.	5 vol.

On fait une première dissolution des hydrochlorates terr et de sulfate de magnésie; on y délaye le sulfate de chaux; mêle à ce dernier le sulfate de fer dissous dans un peu d'eau, divise dans des bouteilles que l'on remplit avec la dissolution carbonate de soude chargée d'acide carbonique.

Eau du Mont-Dore. C'est l'analyse du Puits de César, M. Berthier, qui m'a servi de base. Le carbonate de chau une quantité correspondante de sel marin sont remplacés pa l'hydrochlorate de chaux et du carbonate de soude; un écha analogue entre le carbonate de magnésie et une autre partie sel marin fournit du carbonate de soude et de l'hydrochlo de magnésie.

Le fer est introduit à l'état de sulfate; le sulfate de soude c respondant est retranché, et il est remplacé par une quan proportionnelle de carbonate de soude.

Carbonate de soude cristallisé.	12,448 grammes.	2 gros.
Hydrochlorate de chaux cristallisé.	0,347	8 grains
— de magnésie cristall.	0,130	1 1/2
Sel marin.	1,113	1 1/3
Sulfate de fer cristallisé.	0,033	4 1/0

e de soude cristallisé.	0,108	1 1/3
	1 litre.	1 bouteille.
carbonique.	5 litres.	5 volumes.

une dissolution des sels de soude, on la charge d'acide ie; on fait une dissolution dans une petite quantité hydrochlorates terreux, on y ajoute le sulfate de fer t dissous; on partage cette dernière liqueur dans des que l'on remplit avec la dissolution gazeuse des sels

: *Provins.* C'est l'analyse de MM. Vauquelin et Thésert de base à la composition de l'eau artificielle. La m de fer trouvée par l'analyse est beaucoup trop forte; serait pas potable; je l'ai diminuée de moitié. Il faut er un peu la quantité de sel marin dans l'eau artificielle ouvoir y introduire le manganèse et le fer à l'état de e. On les emploie sous forme de chlorure, et l'on ajoute té de carbonate de soude nécessaire pour reproduire nates de fer, le manganèse et le sel marin.

nate de chaux.	0,550 grammes.	12 grains.
— de magnésie.	0,083	1
— de soude cristallisé.	0,192	2 1/2
ure de fer.	0,060	2/3
— de manganèse.	0,022	1 6
pure.	1 litre.	1 bouteille.
e carbonique.	5 litres.	5 volumes.

ilaye les carbonates terreux dans la dissolution de carle soude, et l'on charge d'acide carbonique; on reçoit zeuse qui en résulte dans des bouteilles où l'on introel de fer et celui de manganèse dissous dans une petite d'eau.

de Pyrmont. La formule d'eau artificielle de Pyrmont uée sur les résultats analytiques obtenus sur la source de juelle, par MM. Brandes et Krueger. Toutefois, a on le principe résineux, qu'il est impossible d'imiter, et gène sulfuré qui n'est pas habituellement introduit dans u.

arbonate de manganèse de l'eau naturelle et une quantité tionnelle de sel marin ont été changés en chlorure de

manganèse et en carbonate de soude. Un échange d'acide e base, entre le sulfate de soude et le carbonate de fer d'une p et le carbonate de magnésie de l'autre, m'a permis de r placer ces deux carbonates insolubles par des sulfates solu dans l'eau. La proportion de carbonate de fer trouvée l'analyse de Brandes et Krueger, est de 0,142 gr. par litre, qui est trop fort. J'ai adopté les quantités de carbonate de trouvées par Bergmann, savoir: 0,077 grammes par litre.

Carbonate de chaux.	0,943 grammes.	12 grains.
— de soude cristallisé.	2,740	32
Sulfate de soude cristallisé.	0,603	8
— de chaux.	1,185	14
— de magnésie.	1,758	16
— de fer cristallisé.	0.173	2
Sel marin.	0,157	2/3
Hydrochlorate de magnésie.	0,357	4
Chlorure de manganèse.	0,003	1/27
Eau.	1 litre.	1 bouteille.
Acide carbonique.	5 litres.	5 volumes.

On dissout les sels de soude dans l'eau destinée à l'opératio on y ajoute les sels de magnésie dissous, et l'on y délaye le ca bonate de chaux récemment précipité; on charge cette liqu d'acide carbonique.

D'autre part, on fait une dissolution du sulfate de fer da laquelle on délaye le sulfate de chaux; on l'introduit rapid ment dans des bouteilles que l'on remplit promptement av l'eau alcaline gazeuse.

A cause de la forte proportion de carbonate de chaux qui contenue dans l'eau de Pyrmont, l'opération réussit mieux p le procédé de Genève, en mettant les sels dans le tonnea compression.

Eau de Spa. J'ai pris pour base de l'eau artificielle l'analy faite par Monheim de la source de Spa, dite le Pouhon. J introduit le fer à l'état de chlorure, en retranchant la quanti de sel marin correspondant, et le remplaçant par le carbon de soude. J'ai introduit l'alumine à l'état d'alun, et j'ai ajou la quantité de carbonate de soude nécessaire pour précipiter terre alumineuse. Il a fallu pour cela introduire dans l'eau ar

icielle quelques traces de sulfate, que l'eau naturelle ne contient as, ce qui est sans importance.

Carbonate de soude cristallisé.	0,411 grammes.	3 grains.
— de chaux.	0,048	3/5
— de magnésie.	0,020	1/4
Chlorure de fer.	0,072	2/3
Alun cristallisé.	0,010	1/7
Eau.	1 litre.	1 bouteille
Acide carbonique.	5 litres.	5 volumes.

On délaye le carbonate de chaux et le carbonate de magnésie ans la dissolution de carbonate de soude; on ajoute la chlorure de fer et l'alun qui sont dissous séparément; on divise le tout ans des bouteilles, et l'on charge d'une eau gazeuse simple.

On pourrait également ne réserver pour mettre dans les bouteilles que le sel de fer et le sel d'alumine, et charger d'acide arbonique l'eau contenant les autres matières salines.

Eau de Vals. C'est l'analyse de la source de la Marquise qui sert de base à la composition de l'eau artificielle. On convertit le carbonate de chaux en hydrochlorate, au moyen du sel marin de l'eau; et on remplace celui-ci par du carbonate de soude. Il est vrai que le sel marin de l'eau naturelle ne suffirait pas complétement à cet échange, et qu'il faut en introduire dans l'eau 1,7 de plus environ qu'elle n'en contient naturellement.

Carbonate de soude cristallisé.	10,265 grammes.	130 grains
Sulfate de soude cristallisé.	0,059	3/4
— de fer cristallisé.	0,049	3/4
Magnésie blanche.	0,125	1 1/3
Hydrochlorate de chaux cristallisé.	0,391	5
Eau.	1 litre.	1 bouteille.
Acide carbonique.	5 litres.	5 volumes.

On dissout les sels de soude.

D'autre part, on fait une dissolution de l'hydrochlorate de chaux, on y délaye la magnésie blanche, et l'on charge d'acide carbonique; l'on partage le sulfate de fer dans des bouteilles que l'on achève, aussi promptement que possible, de remplir avec l'eau gazeuse ou saline.

EAUX SULFUREUSES.

Eau de Leamington. Bien que l'eau sulfureuse de Leamington

soit peu employée, j'ai donné ici la formule comme un exemple d'une eau contenant seulement des sels solubles et de l'hydrogène sulfuré sans eau carbonique et sans hydrosulfate.

Sel marin.	6,29 grammes.	78 grains.
Hydrochlorate de chaux cristallisé.	2,91	35
— de magnésie cristallis.	2,29	30
Sulfate de soude.	0,88	11
Eau pure,	0,9 litr.	9 1/0 bouteille.
Eau hydrosulfurée simple.	0,1 litr.	1 1/0

On dissout les sels dans de l'eau qui a bouilli pour expulser l'air, et qui a été refroidie en vases clos; on filtre la dissolution et on l'introduit dans les bouteilles que l'on n'a rempli qu'aux 9/10; on ajoute l'eau hydrosulfurée, et l'on bouche promptement et exactement.

Chaque litre contient le quart de son volume d'hydrogène sulfuré.

Eau de Barèges. La composition de l'eau de Barèges, ainsi que celle des autres sources sulfureuses des Pyrénées, est trop mal connue pour que l'on puisse espérer de l'imiter artificiellement. Les chimistes qui se sont occupés le plus récemment de l'analyse de ces sources, s'accordent à regarder le principe hépatique comme étant le sulfure de sodium ou hydrosulfate de soude; il est associé à de la soude. Mais tandis que M. Longchamps croit que celle-ci est à l'état caustique, M. Anglada et M. Orfila pensent qu'elle est combinée à l'acide carbonique. M. Longchamps appuie son opinion sur ce que ces eaux sulfureuses ne sont pas troublées par l'eau de chaux; sur ce que le précipité que donne un sel barytique soluble ne contient pas de carbonate. Dans ces derniers temps, M. Orfila a cependant obtenu de l'acide carbonique en distillant de l'eau de Barèges avec de l'acide sulfurique étendu.

A l'incertitude que laisse ce premier désaccord entre les chimistes, s'ajoute l'incertitude où nous sommes sur l'état de la chaux que l'on retrouve dans le résidu de l'évaporation, et que les réactifs n'accusent pas dans l'eau de la source. Mais ce qui rendra toujours imparfaite l'imitation de ces eaux des Pyrénées, c'est l'impossibilité où nous sommes de reproduire artificiellement la matière glaireuse azotée qui s'y trouve; nos eaux arti-

ficielles ne possèdent nullement le caractère d'onctuosité si remarquable des eaux naturelles.

Cependant les formules d'eaux minérales sulfureuses artificielles, si elles ne représentent que grossièrement les eaux naturelles, sont cependant des médicaments utiles, et que l'on doit être d'autant plus heureux de posséder, que les eaux naturelles des Pyrénées transportées dans les dépôts ne tardent pas à s'y altérer et à y perdre toutes leurs propriétés médicinales.

En prenant pour base l'analyse de l'eau de la Buvette à Barèges, faite par M. Longchamps, on arrive à la formule suivante :

Hydrosulfate de soude cristallisé.	0,129 grammes.	1 grain. 3/5
Carbonate de soude cristallisé.	0,030	2/6
Sulfate de soude cristallisé.	0,112	1 1/3
Sel marin.	0,040	1/2
Eau.	1 litre.	1 bouteille.

On dissout les sels dans de l'eau privée d'air, on en remplit presque entièrement les bouteilles et on les bouche de suite et avec beaucoup de soin.

M. Boudet fils a porté à 212 milligrammes la dose de l'hydrosulfate alcalin, parce qu'il a supposé que la portion de soude trouvée à l'état de sulfate était un produit de l'oxygénation de l'eau; mais les observateurs qui ont opéré à la source même, ont reconnu la présence du sulfate de soude. Cependant, j'adopterais volontiers l'augmentation de principe hépathique admise par M. Boudet, parce que l'eau de Barèges reste encore par là assez peu chargée.

Bains de Barèges. On remplace souvent l'eau de Barèges pour bains par une simple dissolution de sulfure de potasse, de soude ou de chaux. On y ajoute une solution gélatineuse dans l'intention, fort mal remplie du reste, de remplacer la barégine de l'eau naturelle.

On met d'une part dans une bouteille 10 onces ou 320 grammes de sulfure de soude liquide marquant 25° à l'aréomètre de Baumé.

D'une autre part, on prépare la dissolution gélatineuse d'après la formule suivante :

Carbonate de soude.	8 grammes.	2 gros.
Sulfate de soude.	4	1
Sel marin.	4	1
Colle de Flandre.	8	2
Huile de pétrole rectifiée.	5 gouttes.	5 gouttes.
Eau.	128 gr.	4 onces.

On dissout d'abord la colle dans l'eau, on ajoute les sels et l'huile de pétrole, et l'on mêle bien par l'agitation.

Au moment de prendre le bain, on mêle successivement à l'eau du bain les deux liqueurs. La dose précédente est celle prescrite ordinairement pour un bain de 300 litres. Elle fournit un médicament efficace, mais qui ne représente que d'une manière fort imparfaite, l'eau de Barèges véritable. M. Anglada et depuis M. Boudet fils, ont conseillé de faire entrer l'hydrosulfate de soude pur dans la préparation de ce bain. La formule doit être la même que celle de l'eau de Barèges pour boisson; seulement pour plus de commodité dans l'emploi, on fait une dissolution concentrée que l'on mêle à l'eau du bain au moment d'y entrer. Cela donne le moyen au médecin d'augmenter à volonté les doses du principe sulfuré. On a la formule suivante :

Hydrosulfate de soude cristallisé.	38 grammes.	9	gros 1/2
Carbonate de soude cristallisé.	9	2	1/4
Sulfate de soude cristallisé.	33	8	1/4
Sel marin.	1.2		4/5
Eau privée d'air.	320	10	

On dissout les sels dans l'eau, on ajoute le sulfure, et l'on renferme dans une bouteille que l'on bouche avec soin.

M. Boudet fils, en partant des considérations dont nous avons parlé, a porté à 64 grammes la dose de l'hydrosulfate.

Il est certain que cette dernière formule rapproche davantage les bains de Barèges artificiels de la composition de l'eau naturelle; mais il n'est pas aussi évident qu'ils soient plus efficaces que les anciens bains sulfureux chargés d'une portion plus grande d'alcali, et contenant un sulfure alcalin plus saturé de soufre. C'est au médecin à décider la préférence à accorder à l'un ou à l'autre moyen.

Eau de Cauterets En partant de l'analyse que M. Longchamps a faite de l'eau de la source de la Raillère à Cauterets,

on arrive à la formule suivante, à laquelle les observations faites précédemment sur l'eau de Barèges sont tout-à-fait applicables.

Hydrosulfate de soude.	0,069 grammes.	gros 4/5
Sulfate de soude cristallisé.	0,10	1 1/3
Sel marin.	0,05	2/3
Carbonate de soude.	0,015	1/6
Eau privée d'air:	1 litre.	1 bouteille.

Eau de Bagnères de Luchon. Bayen a obtenu par évaporation de l'eau de Bagnères, du sel marin, du sulfate de soude et du carbonate de soude. M. Longchamps a déterminé la quantité de sulfure de sodium dans cinq sources différentes, et la moyenne de ses analyses donne 0,0733 de sulfure alcalin par litre. En combinant ces résultats avec ceux obtenus par Bayen, on arrive à la formule suivante :

Hydrosulfate de soude.	0,243 grammes.	3 grains.
Carbonate de soude cristallisé.	,100	1 1/5
Sel marin.	,078	1
Eau non aérée.	1 litre.	1 bouteille.

Eaux de Bonnes. Il règne une grande incertitude sur la composition de l'eau de Bonnes, ce qui ne permet que difficilement de l'imiter. M. Henry qui a analysé de l'eau transportée à Paris, y a trouvé de l'acide carbonique et du gaz hydrogène sulfuré. Les auteurs attribuent à cette eau un goût vineux, ce qui est de nature à confirmer les résultats analytiques précédents. Cependant, M. Lonchamps, qui a examiné la source sur les lieux, dit qu'elle est tout-à-fait analogue aux autres sources des Pyrénées, et il y admet 0,0251 grains de sulfure de sodium par litre. En adoptant ce résultat, on aurait la formule suivante:

Hydrosulfate de soude cristallisé.	0,075 grammes.	1 grain.
Sel marin.	0,322	4
Carbonate de soude cristallisé.	0,100	1 1/5
Sulfate de magnésie.	0,113	1 1/3
Eau non aérée.	1 litre.	1 bouteille.

Eau de Saint-Sauveur. En partant de l'analyse de l'eau de Saint-Sauveur faite par M. Lonchamp, on arrive à la formule suivante :

Sulfure de sodium.	0,077 grammes.	1 grain
Sulfate de soude cristallisé.	0,085	1
Chlorure de sodium.	0,073	1
Carbonate de soude cristallisé.	0,030	2/5
Eau non aérée.	1 litre.	1 bouteill

N. B. Toutes ces eaux des Pyrénées ne diffèrent entre el que par la proportion des principes constituants. M. Anglada conseillé de s'en tenir à une formule donnée par la moyenne d composition de toutes ces sources. Ce parti serait, sans contredi fort bon à prendre.

Eau d'Aix-la-Chapelle. L'eau d'Aix-la-Chapelle ne par pas susceptible d'être imitée avec exactitude. Suivant Lausberg et c'est aussi l'avis de MM. Reumont et Monheim, son odeur quelque chose de spécial différant de l'odeur propre à l'hydro gène sulfuré. Dans les points où les vapeurs qui se dégagent d l'eau ont le libre accès de l'air, il se forme de l'acide sulfuriqu à leurs dépens. L'eau contient aussi une matière organique par ticulière qui répand, quand elle se putréfie, une odeur remarqua ble d'amandes amères. La formule suivante, destinée à fourn de l'eau d'Aix-la-Chapelle artificielle, n'est par conséquen qu'une imitation fort imparfaite de l'eau naturelle.

Bicarbonate de soude.	1,17 grammes.	14 grains.
Sel marin.	2,77	25
Hydrochlorate de chaux cristallisé.	0,28	3 1/2
— de magnésie cristallisé.	0,09	1
Sulfate de soude cristallisé.	0,60	8
Eau.	0,90 litres.	0,9 bout
Acide carbonique.	2 litres.	2 vol.
Eau hydrosulfurée.	0,1	0,1 bout.

On dissout séparément les sels de soude et les hydrochlorat terreux dans une petite quantité d'eau, et l'on met successiv ment chacune des dissolutions dans les bouteilles ; on introdu alors l'eau chargée de deux volumes d'acide carbonique, ayant soin de réserver assez de place pour l'eau hydrosulfuré on verse celle-ci promptement, et l'on bouche aussitôt la bo teille.

Eau de Naples. Le *Codex medicamentarius* a adopté u formule dans laquelle l'hydrogène sulfuré doit entrer dans l'e pour le quart de son volume; mais comme il a supposé à to

s l'eau saturée d'hydrogène sulfuré n'en contient qu'un vo-
e égal au sien, tandis qu'elle en contient réellement deux
lumes et demi, il faut modifier ainsi la formule.

Carbonate de soude cristallisé.	1,6 grammes.	20 grains.
— de magnésie.	0,75	9
Eau gazeuse, 4 vol.	9 litres.	9 bouteilles.
Eau hydrosulfurée.	1 litre.	1 bouteille.

On prépare une eau acidule à la manière ordinaire; mais au lieu de remplir les bouteilles, on réserve l'espace nécessaire pour recevoir l'eau hydrosulfurée; on introduit rapidement celle-ci, et on bouche avec promptitude.

EAUX IODURÉES OU BROMURÉES.

Eau de Bourbonne. L'eau de Bourbonne artificielle a pour base l'analyse qui a été faite par MM. Chevallier et Bastien. Cette eau ne contient pas d'acide carbonique; mais on est dans l'usage d'en introduire une certaine quantité dans l'eau artificielle. Le carbonate de chaux insoluble et une quantité proportionnelle de sel marin sont remplacés par de l'hydrochlorate de chaux et du carbonate de soude. D'un échange de bases et d'acides entre le sulfate de chaux et une nouvelle quantité de sel marin, résulte encore de l'hydrochlorate de chaux et du sulfate de soude. Il y a dans l'eau naturelle de Bourbonne une matière bitumineuse et glaireuse qu'il est impossible d'introduire dans l'eau artificielle.

Bromure de potassium.	0,05 grammes.	2/3 grains.
Chlorure de sodium.	5,00	62
Hydrochlorate de chaux cristallisé.	3,40	42
Sulfate de soude cristallisé.	1,84	20
Bicarbonate de soude cristallisé.	0,48	11
Eau.	1 litre.	1 bouteille.
Acide carbonique.	3 volumes.	3 volumes.

On fait une première dissolution de tous les sels en réservant l'hydrochlorate de chaux; on dissout ce sel à part, et on le partage dans des bouteilles que l'on remplit avec la première dissolution saline chargée de gaz acide carbonique.

Eau de mer. J'ai pris pour base de la composition de l'eau de mer artificielle l'analyse qui en a été faite par M. Alexandre

On fait une liqueur qui se rapproche de l'eau de Seltz en in-troduisant dans une bouteille de 20 onces pleine d'eau, 8 grains de bicarbonate de soude et 6 grains d'acide citrique cristallisé et bouchant de suite. La liqueur contient du citrate de soude qui a peu de saveur et peu d'action médicale.

Soda Powders.

Acide tartrique pulvérisé.	16 grammes.
Bicarbonate de soude.	24

On divise l'acide tartrique en 12 parties égales que l'on enveloppe dans du papier blanc.

D'autre part, on partage le bicarbonate de soude en 12 parties que l'on enveloppe dans du papier bleu.

On divise un paquet de la poudre acide dans un grand verre que l'on remplit d'eau seulement au tiers. On ajoute le paquet de poudre alcaline, l'on agite et l'on boit de suite.

Cette liqueur est acidule au goût, bien que le bicarbonate en excès par rapport à l'acide tartrique ; c'est que le sel alcalin n'est pas complétement dissous au moment où l'on avale cette boisson, et qu'en outre, celle-ci est imprégnée de gaz acide carbonique.

Eau alcaline gazeuze.

Bicarbonate de potasse.	4,44 grammes.
Eau gazeuse à 5 vol.	625

Chaque once de liquide contient 4 grains de bicarbonate alcalin. Cette eau est employée sur-tout pour dissoudre les graviers d'acide urique dans les reins ou la vessie.

Eau magnésienne gazeuse.

Magnésie blanche.	6 grammes.
Eau pure.	1 litre.
Acide carbonique.	6

Il faut employer la magnésie encore humide, vu qu'elle se dissout moins bien après qu'elle a été séchée ; à cet effet, on précipite du sulfate de magnésie à l'ébullition par un excès de carbonate de soude, on recueille le précipité, on le lave avec soin et on le fait égoutter sur une toile ; on prend un certain poids de ce précipité, on le sèche, on le calcine et on le pèse de nouveau. Le produit est de la magnésie pure, dont u

partie en poids représente deux parties et demie de magnésie blanche supposée à l'état sec. On délaie ce précipité dans l'eau, on charge d'acide carbonique, et après 24 heures de contact, on met en bouteilles. L'appareil de Genève est plus convenable pour cette préparation que celui de Bramah.

Chaque bouteille de 20 onces contient sensiblement 1 gros de magnésie blanche en dissolution.

Il faut un peu plus de 13 grammes de sulfate de magnésie cristallisé pour produire 6 grammes de magnésie blanche.

Eau magnésienne saturée.

Magnésie blanche.	12 grammes.
Eau pure.	1 litre.
Acide carbonique.	6

On opère comme pour l'eau magnésienne gazeuse. Chaque bouteille de 20 onces contient 2 gros de magnésie blanche en dissolution. Il reste peu d'acide carbonique en excès : on pourrait se servir de la magnésie blanche du commerce, mais il arrive alors que quelques portions de matière ne se dissolvent pas. On peut clarifier l'eau par le repos et même par la filtration.

Poudre de Sedlitz des Anglais.

Acide tartrique.	2,66 grammes	(48 grains.)
Bicarbonate de soude.	2,66	
Tartrate de potasse et de soude.	8.	(2 gros.)

On divise l'acide en 12 paquets dans du papier blanc.

On pulvérise les deux sels; on mélange et on partage en 12 parties égales, que l'on renferme dans du papier blanc.

Pour l'emploi, on fait dissoudre 1 paquet d'acide dans un verre d'eau; on ajoute le sel, on agite et l'on boit promptement pendant que l'effervescence a lieu.

Eau chalybée..

Sulfate de fer cristallisé.	0,027 à 0,054 gr. (1/2 grain à 1 gr.)
Eau privée d'air.	1 litre.

Dissolvez et bouchez promptement.

Eau ferrugineuse acidule.

Sulfate de fer cristallisé.	0,027 à 0,054 grammes.
Carbonate de soude.	0,10 à 0,20
Eau.	1 litre.

Faites dissoudre le sulfate de fer dans un peu d'eau, et introduisez la dissolution dans une bouteille, remplissez avec de l'eau gazeuse qui tiendra en dissolution le carbonate de soude.

Eau Iodée.

	Nº 1.	Nº 2.	Nº 3.
Iode.	3/4 grain.	1 grain.	1 1/4 grain.
Iodure de potassium.	1 1/2	2	2 1/2
Eau pure.	8 onces.	8 onces.	8 onces.

Bains Iodurés pour les enfants.

	Nº 1.	Nº 2.	Nº 3.
Iode.	48 grains.	60 grains.	96 grains.
Iodure de potassium.	96	120	192
Eau distillée.	6 onces.	6 onces.	6 onces.

On verse la dissolution dans le bain au moment d'en faire usage.

Pour les adultes.

	Nº 1.	Nº 2.	Nº 3.	Nº 4.
Iode.	2 gros.	2 1/2 gros.	3 gros.	4 gros.
Iodure de potassium.	4	5	6	8
Eau.	6 onces.	6 onces.	6 onces.	6 onces.

Toutes les formules relatives à l'emploi de l'iode en boisson ou en bains, sont de M. Lugol, médecin de l'hôpital Saint-Louis.

Bains alcalins.

Carbonate de soude cristallisé.	4 livres.
Eau, suffisante quantité.	

On fait dissoudre le carbonate de soude à chaud dans une partie d'eau, et on verse la dissolution dans la baignoire.

On emploie ces bains contre quelques maladies de la peau.

Bains acides.

Acide hydrochlorique ou nitro-muriatique, de 4 à 10 onces.
Eau, suffisante quantité, pour un bain.

On emploie, suivant l'indication du médecin, l'une ou l'autre formule : on commence par la plus petite dose d'acide que l'on élève successivement jusqu'à la plus forte.

Ces bains sont employés pour combattre quelques affections cutanées.

Bains gélatineux.

Gélatine (Colle de Flandre.) 2 livres.
Eau, suffisante quantité, pour un bain.

On fait dissoudre la colle à chaud dans une partie d'eau, et on mêle la dissolution au bain. Ces bains sont employés comme adoucissants dans quelques cas d'irritation de la peau, et certaines maladies de cet organe.

Bains aromatiques.

Origan.	1/2 livre.	Sauge.	1/2 livre.
Thym.	1/2 livre.	Romarin.	1/2 livre.
Menthe.	1/2 livre.		

On hache les plantes, et on verse sur elles un sceau d'eau bouillante, après une heure d'infusion, on mêle la liqueur à l'eau du bain. On peut encore ajouter une certaine quantité d'une eau spiritueuse aromatique, comme l'eau vulnéraire ou l'eau de Cologne. SOUBEIRAN.

EAUX MINÉRALES. (*Administration.*) La police des eaux minérales est réglée par l'ordonnance royale du 18 juin 1823 (1), qui, en rappelant la déclaration du 25 avril 1772, les arrêts du conseil des 1er avril 1774 et 5 mai 1781, ainsi que les arrêtés du gouvernement des 18 mai 1799, 3 floréal an VIII, 6 nivose et 21 germinal an XI, a établi sur des bases fixes et uniformes tout ce qui se rattachait à cette industrie, et a reconnu, en outre, ce qui n'existe pas dans les anciens réglements, la fabrication des eaux minérales.

Suivant cette ordonnance, toute entreprise ayant pour effet de livrer ou d'administrer au public, ailleurs que dans des pharmacies, des eaux minérales naturelles ou artificielles, est soumise à une autorisation préalable et à l'inspection de docteurs en médecine ou en chirurgie nommés par le ministre de l'intérieur.

La mission de ces inspecteurs est particulièrement de veiller à

---

(1) Voyez cette ordonnance et les diverses instructions qui s'y rapportent dans mon ouvrage, *Jurisprudence de la Médecine, de la Chirurgie et de la Pharmacie en France;* Paris, 1834, pag. 645 et suivantes.

la conservation des sources, à leur amélioration; à ce que les eaux minérales artificielles soient toujours conformes aux formules approuvées, et à ce que les unes et les autres ne soient ni falsifiées ni altérées. Ils surveillent, dans l'intérieur des établissements, la distribution des eaux, l'usage qui en est fait par les malades, sans néanmoins pouvoir mettre obstacle à la liberté qu'ont ces derniers de suivre les prescriptions de leurs propres médecins ou chirurgiens, et même d'être accompagnés par eux s'ils le demandent.

Indépendamment de cette surveillance, les préfets peuvent, partout où l'affluence du public l'exige, faire des réglements particuliers qui ont en vue l'ordre intérieur, la salubrité des eaux, leur libre usage, l'exclusion de toute préférence dans les heures à assigner aux malades pour les bains ou douches, et la protection particulière due à ces derniers dans tout établissement placé sous la surveillance spéciale de l'autorité. Si l'établissement appartient à l'état, à un département, à une commune, ou à une institution charitable, le réglement a aussi en vue les autres branches de l'administration. Ces réglements qui doivent être approuvés par le ministre de l'intérieur restent affichés dans les établissements et sont obligatoires pour les personnes qui les fréquentent.

Il en est de même des tarifs des eaux, dont il est question dans l'arrêté du gouvernement du 27 décembre 1802. Lorsque ces tarifs concernent des entreprises particulières, l'approbation des préfets ne peut porter aucune modification dans les prix, et sert seulement à les constater. Sous aucun prétexte il ne peut être exigé ni perçu des prix supérieurs à ces tarifs.

Les inspecteurs ne peuvent rien exiger des malades dont ils ne dirigent pas le traitement, ou auxquels ils ne donnent pas des soins particuliers. Ils soignent gratuitement les indigents admis dans les hospices dépendants des établissements thermaux, et sont tenus de les visiter au moins une fois par jour.

Chaque année, les inspecteurs adressent au ministre de l'intérieur les observations qui leur ont été fournies par l'emploi médical des eaux minérales, et qui ont pour objet de faire apprécier par l'Académie royale de Médecine à laquelle ces mémoires sont envoyés, les qualités respectives des eaux, leurs

variations accidentelles, et particulièrement le mode et la durée des guérisons qu'elles opèrent.

Les établissements d'eaux minérales qui apartiennent à des départements, à des communes, ou à des établissements charitables, sont gérés pour leur compte. Ceux qui appartiennent à l'État sont administrés par les préfets, sous l'autorité du ministre de l'intérieur. Ces établissements sont mis en ferme, à moins que, sur la demande des autorités locales et des administrations propriétaires, le ministre de l'intérieur n'ait autorisé leur mise en régie.

Les membres des administrations propriétaires ou surveillantes, ni les inspecteurs, ne peuvent se rendre adjudicataires desdites fermes, ni y être intéressés.

Le traitement des médecins inspecteurs est une charge des établissements inspectés; les propriétaires, régisseurs, ou fermiers sont nécessairement entendus pour sa fixation, qui est faite par les préfets et confirmée par le ministre de l'intérieur. Les bases qui doivent présider à cette fixation sont établies par l'art. 9 de l'arrêté du gouvernement du 3 floréal an VIII (23 avril 1801). Suivant ce réglement, les sources d'eaux minérales sont, quant à leurs produits, divisées en trois classes.

La première classe comprend les sources dont le produit de location excède 3,000 fr.; le traitement des médecins est de 1,000 fr.

La deuxième classe comprend les sources dont le produit excède 2,000 fr.; le traitement des médecins est de 800 fr.

Enfin, dans la troisième classe sont les sources dont le produit est au-dessous de 2,000 fr. et dont les médecins ont la moitié du prix du bail jusqu'à concurrence de 600 fr.

Ces rétributions sont consacrées par les lois annuelles de finances. Toutefois, il convient de n'y voir qu'un maximum quand il s'agit surtout d'entreprises qui ne donnent qu'un modique produit. Il faut remarquer en outre que là où un même inspecteur est chargé de plusieurs établissements, la somme due par chacun d'eux doit être moins élevée.

Nous avons vu au commencement de cet article que toute entreprise ayant pour but de livrer ou d'administrer au public des eaux minérales artificielles, devait être autorisée; cette au-

torisation nécessaire pour les établissements d'eaux naturelles, il le devient bien davantage encore pour les eaux factices; car on ne peut abandonner ainsi à des individus qui ne sont pas pharmaciens la préparation de substances actives et médicamenteuses. Aussi, l'ordonnance de 1823 exige-t-elle que l'on justifie des connaissances nécessaires pour de telles entreprises, ou que l'on présente pour garant un pharmacien légalement reçu. Dans tous les cas, les entrepreneurs ne peuvent s'écarter dans leurs préparations des formules approuvées par le ministre de l'intérieur; mais ils peuvent, pour des cas particuliers, exécuter des formules magistrales sur la prescription écrite ou signée d'un docteur en médecine ou en chirurgie.

Les autorisations nécessaires pour tous dépôts d'eaux minérales naturelles ou artificielles, ailleurs que dans des pharmacies ou dans les lieux où elles sont puisées ou fabriquées, ne sont pareillement accordées qu'à la condition expresse de se soumettre aux règles ci-dessus et de subvenir aux frais d'inspection. Cependant, tout particulier a le droit de faire venir des eaux minérales pour son usage et pour celui de sa famille. Les propriétaires de sources, et les fabricants peuvent avoir deux dépôts de leurs eaux sans payer de nouveaux droits.

Il ne peut être fait d'expédition d'eaux minérales naturelles hors de la commune où elles sont puisées que sous la surveillance de l'inspecteur; les convois doivent être accompagnés d'un certificat d'origine par lui délivré, constatant les quantités expédiées, la date de l'expédition et la manière dont les vases ou bouteilles ont été scellés au moment même où l'eau a été puisée à la source. Les expéditions d'eaux minérales artificielles sont pareillement surveillées par l'inspecteur et accompagnées d'un certificat d'origine délivré par lui.

Lors de l'arrivée desdites eaux aux lieux de leur destination, ailleurs que dans des pharmacies ou chez des particuliers, les vérifications nécessaires pour s'assurer que les précautions prescrites ont été observées, et que ces eaux peuvent être livrées au public, sont faites par les inspecteurs. Les caisses ne sont ouvertes qu'en leur présence, et les débitants doivent tenir registre des quantités reçues ainsi que des ventes.

Là où il n'y a pas d'inspecteur, tous établissements d'eaux

minérales naturelles ou artificielles sont soumis aux visites ordonnées par la loi du 21 germinal an XI, concernant l'exercice de la pharmacie.

Les règles qui servent de base au traitement des inspecteurs des sources d'eaux minérales sont à peu près celles que l'on suit pour le traitement des inspecteurs des eaux factices. Les établissements fournissent aux frais d'inspection ; car si le gouvernement autorise des individus qui ne sont pas pharmaciens à se livrer à ce genre de commerce, c'est pure faveur de sa part, et il a droit d'exiger que ceux qui veulent en jouir se soumettent aux conditions nécessaires pour garantir la société contre les abus qui pourraient en résulter. L'inspection est pour toutes ces entreprises une condition de leur existence, sans elle le public ne les fréquenterait pas, parce qu'il n'y trouverait pas une suffisante sûreté.

A Paris, où le service des eaux minérales a pris depuis quelques années une immense importance, les frais d'inspection sont réglés d'après une classification qui ne permet aucune erreur. Les fabriques sont divisées en deux classes et les dépôts en trois. Les fabriques de première classe comprennent les établissements qui produisent toutes les espèces d'eaux et qui exigent pour leur préparation et la variété de leurs produits plus de temps et de soins : ces fabriques payent de 200 à 250 fr. de subvention. Dans la deuxième classe sont placées les fabriques qui ne donnent qu'une seule nature d'eau : elles payent de 100 à 150 fr.

Les dépôts de première classe sont ceux qui débitent toute espèce d'eaux minérales, naturelles ou factices, ils doivent payer de 100 à 150 fr.

Les dépôts de deuxième classe payent de 50 à 75 fr. ; ils comprennent ceux qui ne tiennent que des eaux factices ou une seule espèce d'eau naturelle.

Enfin, dans les dépôts de troisième classe ne payant que 25 fr., sont placés les établissements qui ne vendent que de l'eau de Seltz.

L'ordonnance de police du 21 novembre 1823 et l'arrêté du 22, même mois, du préfet de police, règlent pour le département de la Seine, le service et l'inspection des eaux minérales.

Le recouvrement des sommes dues par les établissements d'eaux minérales est effectué par les receveurs municipaux sur les rôles desquels ces rétributions sont portées. Le produit en est payé aux inspecteurs des eaux minérales sur mandats du préfet de police à Paris, et dans les départements sur mandats des maires.

Ces recouvrements qui figurent, comme nous l'avons dit plus haut, dans les lois annuelles de finances, sont, aux termes desdites lois, poursuivis comme ceux des contributions directes. Les réclamations sont soumises au conseil de préfecture.

AD. TREBUCHET.

EAUX SAVONNEUSES. (*Chimie industrielle.*) Dans la préparation des tissus de laine, on emploie des quantités assez considérables de savon qui se trouve entièrement perdues par l'écoulement des eaux qui le renferment. Depuis long-temps déjà, à la sollicitation de M. D'Arcet, M. Ternaux s'occupa d'en extraire les acides gras qu'elles renferment; cette industrie fut d'abord établie à Saint-Ouen, et postérieurement à Reims : les premiers établissements ont disparu; mais il s'en est formé de nouveaux qui exploitent toutes les eaux savoneuses de la fabrique de cette ville. M. Houzeau Muiron, qui dirige le plus important, a exposé, à la dernière exposition, des produits de sa fabrication, remarquables par leur beauté. L'opération n'offre aucune difficulté quant à l'extraction des huiles.

Les eaux savonneuses réunies dans un cuvier en bois sont sursaturées par de l'acide sulfurique; il s'y forme immédiatement une quantité plus ou moins abondante de globules graisseux qui se rassemblent bientôt à la partie supérieure du liquide, tandis que le sulfate de potasse ou de soude reste dans la dissolution; quand ces flocons se sont bien réunis on les enlève, et après les avoir lavés, on les recuit dans une chaudière pour les fondre, ils se divisent en une huile liquide et des féces qui se réunissent à la partie inférieure, mais difficilement : l'huile pure est séparée par décantation; elle sert à la fabrication de beaux savons et à un grand nombre d'usages; les fèces peuvent être employées comme à Reims à la préparation du gaz pour l'éclairage, ou à celle des graisses pour les machines.

H. GAULTIER DE CLAUBRY.

ÉBARBER (ôter les barbes). Ce mot est employé dans les arts pour signifier plusieurs opérations très peu semblables les uns des autres; mais dont le but est le même. Le papetier ébarbe le papier; c'est-à-dire, coupe nettement cette espèce de frange festonnée qui le termine sur les bords. Le brossier ébarbe avec des ciseaux, etc. Les outils servant à ébarber prennent des noms divers, suivant les professions : ce sont des ciseaux, des couteaux de formes variées, quelques-uns de forme spéciale, qui prennent les noms de *rognoirs* ou *ébarboirs*. L'ébarboir du graveur est carré et se termine en pointe; c'est l'équarrissoir à quatre pans des serruriers, il s'en sert pour enlever les bavures, qu'il nomme *barbes*, que le burin laisse sur le cuivre ou sur l'acier de chaque côté des tailles. Il serait long, et fort peu important de suivre cette opération dans tous les cas où elle est pratiquée : il est facile de s'en faire une idée assez exacte, d'après le peu que nous venons d'en dire. Paulin Désormeaux.

ÉBÉNISTERIE. (*Technologie.*) Ce nom, appliqué d'abord uniquement à l'art de plaquer en ébène certains meubles unis ou ornés de ciselures, a été ensuite, par extension, conservé à l'art de faire toutes sortes de meubles soignés, et surtout recouverts d'un placage quelconque. Le menuisier en meubles n'est point un ébéniste. Ce premier fera bien tout ce que fait l'ébéniste, mais son travail est moins fini, moins achevé; les produits n'en sont jamais que cirés. C'est assez ordinairement du bois indigène dont il se sert pour les confectionner. Ce qui établit principalement la différence entre ces deux professions, c'est le placage, c'est la connaissance et l'emploi des vernis clairs qui sont spécialement affectés à l'ébénisterie. Nous négligerons donc, dans cet article, tous les points de contact existant entre le menuisier en meubles et l'ébéniste, et nous nous attacherons seulement à décrire la spécialité de ce dernier, c'est-à-dire le placage et le vernis. Notre tâche sera encore assez difficile, car ces deux parties de l'art, plus modernes que les autres, font tous les jours des progrès, et il serait difficile d'assigner une limite à leur marche ascendante.

Placage. Presque tous les bois sont susceptibles d'être sciés en placage; mais pour qu'on se décide à faire cette opération dispendieuse et celles que nécessitent l'application du placage, il

fait qu'en définitive le prix du bois compense les frais de la main-d'œuvre : cependant cette règle n'est pas invariable ; on peut se décider à plaquer un meuble par la raison unique qu'il est possible, au moyen du placage, de produire des effets de veinage qu'on ne rencontre point dans le bois massif. D'une autre part, un meuble plaqué a des avantages qui lui sont propres : composé de plusieurs bois, dont les morceaux sont placés en fil croisé, il est par cela seulement moins exposé à se gauchir, à travailler. Ainsi certains meubles, à part l'économie de la matière, à part la beauté, valent bien mieux plaqués que massifs. Le ver d'ailleurs s'attache moins sur eux et y fait bien moins de ravages; par la raison que chaque bois ayant son ver, le ver du placage s'arrêtera à la couche de colle et ne pénétrera pas dans le bâtis, et que les vers du bâtis n'attaqueront pas le placage. Cette règle souffre peu d'exceptions, car on voit de vieux meubles, plaqués en ébène, dont les bâtis sont presque réduits en poussière, sans que cet état de décomposition provienne d'autre cause que de leur vétusté. Ainsi donc le bon marché, la beauté, la durée sont pour les meubles plaqués, et il est probable que dans les temps qui suivront le nôtre on réduira en placage beaucoup de bois qui maintenant s'emploient massifs, parce que nous sommes aujourd'hui principalement dominés par cette idée qu'on ne doit plaquer que le bois qui coûterait trop cher s'il était employé massif.

Les bois qu'on débite maintenant en placage sont, parmi les exotiques, l'acajou, l'érable d'Amérique, le palissandre, le bois d'Amboine, le bois de citron, le calliatour, le bois d'Angica, le courbari, l'amaranthe; parmi les indigènes, la loupe de frêne, la loupe d'aulne, la loupe d'orme, le houx, l'if, le noyer. Il y en a bien encore quelques autres, mais qu'on ne trouverait pas à acheter en placage tout scié, parce qu'ils ne sont pas assez demandés pour qu'il en ait été fait un objet de spéculation. Nous allons dire sur ces différents bois ce qui peut intéresser le fabricant et le commerçant, en laissant de côté tout ce qui a trait à leur histoire naturelle, ce qu'on pourra facilement trouver dans d'autres ouvrages que le nôtre.

Bois exotiques. *L'acajou.* Ce bois a reçu des naturalistes des noms divers qu'il est inutile de rapporter, parce que ces déno-

minations, qui ne sont nullement caractéristiques, se rapportent toutes à l'acajou. En général, ce qu'il serait très utile d'introduire, ou pour mieux dire, de continuer, ce serait de donner à chaque variété d'acajou un nom tiré de la nature même de cette variété. L'acajou est l'objet d'un commerce considérable : il est la principale matière première employée dans une profession importante par le nombre de ceux qui l'exercent et par la quantité innombrable des produits qu'elle met en circulation, et le langage fait souvent défaut et au constructeur et à l'acheteur pour désigner la matière. Les titres d'*acajou femelle*, *acajou bâtard*, *acajou de caisse*, etc., sont un commencement de nomenclature qu'il faudrait rectifier et continuer; mais cette mission n'est pas la nôtre, nous devons prendre l'acajou tel qu'il arrive au marché du Havre avec ses dénominations vagues.

Tout l'acajou est apporté en *billes*: on nomme ainsi des morceaux de bois de toute sorte de dimensions, équarris grossièrement à la scie ou à la hache, affectant ordinairement la forme de parallélipipèdes rectangles, plus ou moins alongés, plus ou moins épais. La couleur marron brun-foncé a envahi toutes ces billes, et il est difficile de reconnaître à l'inspection celles qui seront d'une belle couleur lorsqu'elles seront ouvertes. Relativement à la nature du bois, les marchands habitués depuis longues années à regarder le bois de près peuvent pressentir, sauf quelques erreurs, ce que sera le bois. Il y a une trentaine d'années, le bois *moucheté* était en grande faveur : aujourd'hui cette faveur s'est reportée sur le bois ronceux et sur le bois moiré. Le bois moucheté passe en Angleterre, où il est toujours très recherché, il n'en vient guère en France; c'est néanmoins un des bois les plus faciles à reconnaître par l'inspection extérieure; en y faisant attention, on y distingue des taches moins foncées que le fond, et paraissant picotées de vers : ces taches sont les mouches, qui seront plus foncées que le bois uni lorsque le bois sera travaillé. L'acajou moucheté produit de fort grosses billes; la nature de ce bois le porte au noir en vieillissant; il chatoie moins que certaines autres espèces; il est ferme, dur, d'un travail assez facile.

Après l'acajou moucheté vient l'*acajou ronceux*, qui est le premier, suivant le goût du jour, et qui mérite peut-être cette

préférence, parce que c'est celui qui gagne le plus à être plaqué. On fait dans cette variété plusieurs différences. La *ronce large*, la *ronce étroite*, la *ronce palmée* ou *flammée*, la *ronce fleurie*. La roncé se forme dans tous les arbres dont le tronc se divise en deux ou trois branches, c'est ce qui fait que, vulgairement parlant, les morceaux d'acajou ronceux se nomment *fourches*. Quand la fourche est composée de plusieurs branches, la ronce est sujette à être *fleurie*, qualité fort recherchée: mais alors la ronce est souvent courte et étroite; et comme la ronce large et longue est préférée, et que la fleur n'est que rare et accidentelle, on doit, dans ce cas, se défier de ces billes et donner la préférence aux fourches de deux branches égales en grosseur; on a pour lors la présomption, à peu près fondée, que la ronce sera large et longue. Ces observations sont de la plus haute importance pour l'ébéniste qui a le bon esprit d'acheter son bois en billes; car le bois uni vaut de 50 à 60 fr. les cent kilogr. (nous parlons du prix de l'entrepôt de Paris et non de celui du Havre), et la ronce coûte de 80 à 600 francs les 100 kilogrammes, selon sa qualité, sa couleur, sa richesse, etc. Or, dans une fourche que je suppose haute de 1^{m}2 et large de 0^{m}8, si la ronce est seulement longue de 0^{m}6 et large de 0^{m}2, comme cela arrive souvent, l'acheteur, après avoir fait ouvrir sa bille, aura à jeter en bas, 1° sur la longueur 0,6 sur 0,8 de bois uni, et de chaque côté de sa ronce 0,3 de même bois en largeur sur 0,6 de longueur; il ne restera alors que la ronce ayant une valeur d'autant moins élevée qu'elle sera étroite; et les bois abattus, vu leurs petites dimensions, vaudront au plus 40 fr. les 100 kil.: ce qui exposera l'acquéreur à des pertes énormes. Maintenant que le lecteur peut apprécier de quelle importance sont les renseignements que je lui donne, j'en reprends le cours.

Celui qui achète une bille doit, en outre, la considérer attentivement sur son épaisseur, car il ne suffit pas que la ronce soit large et longue, il faut qu'elle traverse bien; si elle est peu épaisse, il ne tirera du cœur de sa bille qu'une douzaine ou une vingtaine de feuilles, qui iront ensuite, en perdant de plus en plus leur qualité, jusqu'à rentrer dans le bois uni; et alors plus la bille sera épaisse, plus il y aura de perte. On prend des présomptions suffisantes que la bille est profondément traversée en l'exami-

ment avec attention sur son champ, à l'endroit de l'enfourchement, et sur le côté, si les deux branches de la fourche sont fortes et saines, c'est un indice assez certain; d'où l'on peut conclure que la ronce traverse bien. Cependant, nous devons le dire, rien n'est absolu dans toute cette inspection du dehors, et le hasard tient encore une grande place dans le choix du connaisseur lui-même. Ce n'est que lors de la levée des *dosses* qu'on peut avoir quelque certitude. Il y a aussi un écueil contre lequel vient souvent échouer la plus pénétrante perspicacité : c'est le pourri qui se trouve communément dans le cœur, à l'endroit le plus brillant de la ronce. Voici les seuls conseils que donne, à cet égard, l'expérience : attaquez la fourche entre les branches avec la gouge, mouillez la partie découverte; si la couleur est jaune, si l'humidité est promptement absorbée, il y a à craindre la pourriture intérieure; mais cet indice n'est point sûr, par la raison que, presque toujours, dans l'embranchement, il se trouve $0^m,04$ ou $0^m,06$ de bois pourri avant le bois plein, et qu'il ne faut pas tirer de là la conséquence que la ronce est pourrie au cœur; cependant on a cru observer que lorsque ce défaut capital existe au cœur, le fond de l'embranchement n'est pas aussi pourri, et qu'il se rapporte à l'aspect que nous venons d'indiquer. Quant à soupeser la bille, ce moyen est peut-être efficace lorsque la pourriture forme une loge considérable, mais il n'est d'aucune efficacité lorsque la loge est peu considérable, sa légèreté relative n'est plus appréciable.

Quant à la qualité si précieuse du *fleuri*, il est bien rare qu'elle soit reconnaissable à l'extérieur, c'est presque toujours le scieur-de-long qui la découvre en ouvrant la bille : heureux celui à qui elle échoit.

On voit, d'après ce que nous venons de dire, qu'il faut beaucoup de tact et d'expérience pour se risquer à faire l'achat des billes fermées. Quand on possède ces qualités, on peut compter sur des profits considérables, car les billes fermées offrent seules des éventualités et par conséquent les chances de gros bénéfices. Elles sont toutes d'un prix bien inférieur à celui des billes ouvertes, parce que dans ces dernières les chances de perte ou de gain sont considérablement restreintes, et que déjà on peut, sauf les cas imprévus, savoir à peu près ce qu'on achète. Nous con-

seillons donc à l'ébéniste, s'il ne se sent pas capable de lire dans le cœur d'un bois trompeur dans son apparence, de s'en tenir à l'achat moins lucratif, mais plus assuré des billes ouvertes.

Mais le dessin n'est pas la seule chose qui doive fixer l'attention dans l'acajou ronceux, il faut encore faire attention à la couleur; pour la reconnaître, ainsi que le grain, on se sert d'une large gouge ou de tout autre outil tranchant, et l'on fait des entailles sur le dessus, au bout et sur le côté : par ce moyen, on peut prendre connaissance de sa couleur intérieure; en thèse générale elle doit être blonde, le grain doit être fin et soyeux. On préfère la couleur blonde, parce qu'on sait que l'acajou foncera toujours lors de l'emploi, cette couleur d'ailleurs est très avantageuse pour faire ressortir la beauté de la ronce, l'acajou blond chatoie plus que l'autre. Quand les billes sont ouvertes, on doit choisir celles qui, sur un fond blond, étalent aux yeux de belles ronces roses, ou couleur de cerise; cette couleur est très rare à présent, les acajous jaunes et bruns sont en majeure quantité : il est probable que la grande consommation qui se fait de ce bois aura été cause que les endroits qui fournissaient l'acajou-cerise auront été dépeuplés; ou bien encore cela peut provenir de ce qu'en Amérique on emmagasine les acajous, et qu'ils ne nous arrivent plus fraîchement coupés: si l'on gagne par l'emmagasinement d'avoir des bois secs et qui ont produit leur effet, on perd à cela la couleur rouge, qui passe avec le temps au jaune ou au rouge-brun. Il arrive presque toujours que dans l'instant de l'ouverture d'une bille, la couleur cerise est apparente; mais trois ou quatre jours après elle a jauni à l'air. Aussi les marchands ont-il soin de faire raboter l'endroit de la ronce pour en découvrir toute la beauté, et de répandre de l'eau sur cette partie rabotée, afin de juger quel effet produira le bois lorsqu'il sera employé et verni. Si le marchand n'a pas ce soin, l'acheteur doit l'exiger. On doit donc, relativement à la couleur, acheter le bois plutôt pâle que foncé, et s'il est d'abord d'une belle couleur, le travailler promptement; car lorsqu'il sera poncé et verni, la couleur sera moins fugace et pourra se conserver fort long-temps stationnaire si le vernis est toujours bien entretenu.

Acajou moiré. Ce bois, très estimé pour les grands meubles,

et d'un prix également élevé ; on l'emploie plus souvent en massif que l'acajou ronceux. Rien ne nous porte à croire que ce bois provienne d'un arbre particulier ou d'un climat qui lui soit plus favorable. Il est probable, au contraire, que la moire est un état d'être individuel ; ce qui porte à le penser, c'est que parfois on trouve des parties de moiré dans le bois ronceux, sur les côtés de la ronce, car la ronce exclut la moire, et même dans le bois uni. C'est ainsi que dans nos bois indigènes nous trouvons des érables, des noyers et plus souvent des sycomores moirés, sans que les arbres qui jouissent de cet avantage appartiennent à des espèces distinctes. Assez souvent l'acajou moiré vient en grandes et belles billes, bien saines, en longs et larges madriers. La moire, quand elle est bien prononcée, n'est pas aussi difficile que la ronce à reconnaître à l'extérieur, même lorsqu'on se dispense d'entailler la bille. Pour peu qu'on puisse distinguer la direction du fil du bois, on peut juger avec assez de certitude que la moire existe ; mais il est toujours prudent d'entailler, pour s'assurer davantage et pour voir la couleur qui est toujours très importante. Le prix moyen du bois moiré, belle couleur, est de 160 fr. les 100 kilogr. pris à Paris ; les premières qualités peuvent coûter plus cher, les qualités inférieures descendre à 120 fr.

Acajou uni. Il vient en longs madriers de deux ou trois mètres et plus, pesant de 300 à 500 kilogrammes et plus. Son prix ordinaire, à Paris, est, comme nous l'avons dit, de 50 à 60 fr. et quelquefois même 70 francs les 100 kilogr. Dans cette espèce de bois il n'y a guère de choix que relativement au grain et à la couleur, et on en prend connaissance en décroûtant avec la gouge. On a à craindre le pourri au cœur ; mais s'il est considérable, le poids mis en opposition avec le cubage et la compacité des bois peuvent servir d'indice.

Dans toute espèce d'acajou, lorsqu'on achète des billes entières, l'usage du commerce est de les porter suivant la marque de la douane, qui est toujours peinte en blanc sur chaque bille. Assez souvent ce poids n'est plus le poids réel ; parce que dans le transport, dans l'entrepôt, dans le magasin du marchand, le bois a séché et a, par conséquent, perdu de son poids. Ainsi, bien que le bois qui est coté 300 kilogr. ne

compacte, n'en offre pas moins une similitude plus entière que celle qui a fait ranger certains bois dans la classe des acajous bâtards. Le courbari est un bois assez cher, il n'est pas définitivement coté dans le commerce.

Nous ne pousserons pas plus loin l'examen des différents membres de la grande famille des acajous, à laquelle on pourrait peut-être bien rattacher le noyer d'Europe; cet examen ne pourrait être convenablement fait que dans un traité spécial, accompagné de nombreuses figures coloriées, et, mieux encore, d'échantillons : ce qu'il importait aux ébénistes de savoir, c'était de connaître la situation commerciale de cette matière première importante; nous avons fait à cet égard tout ce que nos limites nous permettaient : nous allons passer la revue de quelques autres bois de placages, en nous attachant, de préférence, à ceux qui sont le plus recherchés.

L'*érable*. De nos jours, ce bois a fait une fortune méritée; nul doute qu'employé par un ébéniste habile, après qu'il l'a choisi dans les belles espèces, il ne soit préférable à l'éternel acajou. Mais l'emploi de ce beau bois est interdit à la médiocrité du talent. Dans son fond blanc, le moindre défaut, la moindre négligence deviennent apparentes; point de mastic, de chevilles, de pièces qui puissent réparer une maladresse. On trouve dans le commerce trois ou quatre espèces de ce bois : la *loupe d'érable de couleurs variées*; la *loupe d'érable blanc argenté*; l'*érable gris ondulé*; l'*érable moucheté*; l'*érable argenté uni*.

La *loupe d'érable de couleurs variées* est un bois très rare, qui n'a point de prix lorsqu'il se trouve réunir toutes les qualités qu'on en peut attendre; on le rencontre rarement en gros morceaux. La nature ne produit pas sur une grande échelle ses nuances variées, ses dessins d'arabesques. On l'emploie à faire des fûts de pendules, des porte-montres, des coffrets précieux. On ferait une faute grave en fonçant ou changeant les couleurs de ce bois par les acides et acétates. Après l'avoir poncé, on le recouvre d'un vernis transparent et incolore. On fait peu de meubles avec ce bois, il faudrait qu'ils fussent composés de trop de morceaux, et encore, dans ce cas, son petit dessin ne serait pas très approprié à cet usage : on dépenserait beaucoup pour produire peu, et c'est ce que doit éviter un ouvrier intelligent.

La *loupe d'érable blanc argenté* est beaucoup plus connue et plus employée : le bois se vend en madrier, prix débattu ou tant la livre ; mais cette dernière manière est peu usitée. Un marchand qui parvient à trouver un morceau riche, le vend chèrement en morceau ; il le fait débiter en placage et vend les feuilles de placage aux ébénistes. On tient ordinairement ce placage assez épais (12 feuilles par pouce, 0,027 mètres), assez ordinairement on peut obtenir de ces feuilles, qui ont environ 1m,2 à 1m,4 de longueur sur 8 à 9 décimètres de larges, on les vend 5, 6 et même 7 fr. la feuille, si le bois est bien blanc et s'il est bien loupé.

L'*érable gris ondulé* vient par grandes membrures : c'est un bois léger et mou, dont le fil en zig-zag ressemble beaucoup à celui des sycomores ondulés. Si l'on fend ce bois, la fente suit le zig-zag et présente un luisant argenté, qui distingue l'arbre exotique du sycomore de France, qui est ondulé, mais qui n'a pas ce luisant; la couleur grise de ce bois n'est pas sans agrément, il a souvent des veines plus colorées; mais cette nuance est fugace ; le vernis ne peut la fixer, car ordinairement elle disparaît peu après que le bois a pris l'air. Cette variété coûte de 40 à 50 fr. les 100 kilogr.

L'*érable moucheté* est quelquefois très blanc, la couche concentrique en est très serrée ; les mouches sont formées par la substance de la maille qui s'extravase à des intervalles à peu près égaux : c'est un bois dur, coriace, assez difficile à polir, sujet à la gerce ; il vient par grands madriers ; on l'emploie assez souvent massif. Depuis quelque temps on en fait un usage plus fréquent. Il y avait à l'exposition publique des produits de l'industrie de 1834, pavillon n° 2, un billard fait avec ce bois, qui, employé ainsi en grandes pièces, produisait un bon effet ; nous l'avons encore remarqué employé, avec moins de succès, dans la construction d'autres meubles plus petits, faisant également partie de cette exposition. Nous n'en connaissons pas le prix; il doit être le même que celui de l'érable gris ondulé. Peut-être même est-il moindre, vu sa pesanteur relative qui est considérable.

L'*érable argenté uni* est placé parmi les bois de placage, encore bien qu'il soit presque toujours, ainsi que les deux pré-

cédents, employé massif. On le débite en panneaux; il fait un très bel effet lorsqu'il est bien blanc, qu'il est employé et poli par une main habile. Son prix est à peu près le même que celui des deux précédents; quelquefois même il est inférieur.

Le *palissandre* est, depuis quelques années, l'objet d'une faveur qu'il justifie par plusieurs qualités recommandables. C'est un bois dur, sec, répandant une odeur suave; il se polit bien; sa couleur plaît à ceux qui aiment les teintes sombres et rembrunies : il n'est pas, comme l'ébène, d'un noir uniforme qui noie le veinage; la contexture de ses fibres se laisse voir à travers ses bandes noires et ses raies fauve-brun, qui les séparent irrégulièrement. Il arrive débité en madriers inégaux, de longueurs variables, dont quelques-unes parviennent à 4 et même 5 mètres; l'épaisseur peut être d'un à deux décimètres, la largeur de 6, 8 décimètres et même un mètre. Les facteurs de pianos l'ont d'abord mis en vogue, et bientôt les ébénistes en meubles en ont adopté l'usage. La mode a trouvé que le palissandre employé seul était trop monotone; elle a demandé à l'industrie, d'abord, des filets de marronnier, dont la blancheur, tranchant sur le fond noir du bois, semble être de l'ivoire enchâssé dans l'ébène; puis elle a voulu des arabesques, des feuillages, des rinceaux; satisfaite encore sur ce point, elle n'a plus voulu du marronnier, il a fallu que le ciseleur et le graveur vinssent mêler le produit de leur main savante au travail fini de l'ébéniste; et c'est maintenant le cuivre découpé avec beaucoup d'art qui s'incruste dans le palissandre entaillé avec une précision qui doit coûter bien des peines à l'ouvrier, et exiger de lui beaucoup de légèreté dans la main, de précision dans le coup d'œil et de connaissance dans les arts du dessinateur et de l'ajusteur; c'est le graveur en creux qui est chargé de tout ce travail. Après qu'il a découpé et incrusté son cuivre, il le cisèle encore avec le burin, de manière à produire des dessins et des effets de lumière dans les endroits pleins; et, lorsqu'il veut produire des linéaments très fins, il remplit ses tailles avec un mastic de même couleur que le fond. Ce mastic, composé de poudre tamisée de palissandre et de colle forte, fait absolument illusion, lorsque le meuble, rendu à l'ébéniste, est poncé partout et recouvert par le vernis. On ne peut alors, si on ignore l'artifice, comprendre

mment il a été possible de découper à jour, en dentelle aussi e, un métal qu'il fallait ensuite faire entrer à force dans le is. On fait avec le palissandre, ainsi travaillé, des fauteuils, s lits de repos, des dessus de tables monopodes et autres eubles élégants et d'un grand prix.

Le prix du palissandre en madriers, belle qualité, est à ris, dans les chantiers, de 110 fr. les 100 kilogrammes, un peu s, un peu moins, selon la beauté des bois et les fluctuations la place.

Le *bois d'Amboine* vient d'Asie, probablement d'Amboine, cependant plusieurs négociants nient le fait : cela nous importe eu; toujours est-il qu'il porte ce nom dans le commerce; c'est plus cher de tous les bois. Il y a eu un temps, disent les marands de bois, où il s'est vendu sur le pied de 4,200 fr. les 100 logrammes. Il y a dix ou douze ans, il se vendait environ ,500 fr. et aujourd'hui il coûte encore 1,400 fr. Il paraît que bois est rare, puisque, malgré son haut prix, on ne trouve as toujours à en acheter en grands morceaux; en petits moreaux, on en trouve plus facilement, et alors on peut exiger une iminution notable sur le prix. Pourquoi attache-t-on un aussi rand prix à ce bois ? Certaine loupe d'orme frisée et soyeuse ffre absolument le même aspect, et si ce n'était que le bois l'Amboine est un peu plus serré, en même temps qu'il est plus éger, il faudrait des yeux bien exercés pour en saisir la difféence. Ce bois, vu son haut prix, ne s'emploie qu'en placage rès mince. On en fait des pendules; on en met quelques bandes sur le devant des pianos de prix, au-dessus des touches, en général, on le ménage le plus possible. Encadré d'un filet d'ébène, l produit un bon effet.

Le *bois de citron* est d'une couleur jaune tendre, qui n'est pas sans agrément; on y distingue parfois des nuances qui lui donnent un aspect damassé. Les meubles en bois de citron, (on dit souvent par erreur en bois de *citronnier*), ont été fort recherchés ces temps-ci, et le sont encore par beaucoup de personnes. Le temps a fait justice des clous et poignées d'acier dont on croyait orner les petits coffres et nécessaires de dames faits avec ce bois. Ces clous se détachaient promptement ou se rouillaient, et ils étaient difficilement remplacés, ou plutôt on ne les faisait

point remplacer ; d'une autre part, il se formait alentour d'eux une raie de crasse qui dessinait le contour des dessins qu'ils formaient, parce qu'il était impossible d'atteindre près de ces clous : le meuble une fois altéré, il n'était plus possible de le vernir de nouveau. On a donc, à bon droit, laissé peu de durée à cette mode de garnitures d'acier, et les meubles en bois de citron n'y ont rien perdu. Ce bois, qu'il ne faut pas confondre avec d'autres bois qui ont à peu près la même couleur, mais dont le grain est moins fin, nous vient en grande partie des Antilles ; il ne parvient jamais à un fort diamètre ; mais, en revanche, il est remarquable par sa longueur : il répand une petite odeur lorsqu'on le travaille. Nous ignorons si c'est cette odeur ou sa couleur qui lui ont fait donner le nom de bois de citron ; mais ce nom de fantaisie ne s'applique pas du tout à son espèce, qu'il ne faut pas confondre avec le citronnier, avec lequel il n'a aucun rapport ; on l'apporte en rondins, dont quelques-uns pèsent jusqu'à 600 kilog. Les ébénistes ne l'achètent guère que par feuilles. Suivant les localités, il reçoit les noms de *bois de jasmin*, de *bois jaune*, de *bois rose des Antilles*, de *bois de coco*, ce qui est une erreur grave, car il ne ressemble ni au bois du cocotier, ni au bois qui fait partie du fruit de cet arbre ; enfin, il y a des gens qui le nomment *bois chandelle*, uniquement parce que sa tige est longue et effilée, et aussi parce qu'en en brûlant un petit bout, la résine qu'il contient donne une flamme claire comme celle d'une bougie. Toutes ces dénominations valent bien celle de bois de citron, qui a prévalu, et que nous avons conservée parce qu'elle est employée par la grande majorité des marchands et des consommateurs.

Le *calliatour*, (*calliadure* (on le prononce de plusieurs manières), est un bois qu'on a récemment essayé de mettre en faveur ; mais cette tentative n'a pas eu plein succès : on l'apporte en troncs dégrossis à la hache, qui peuvent avoir de 6 à 8 décimètres de diamètre, et qui sont ordinairement d'une grande longueur : il est très lourd, très dur, rempli dans ses couches médullaires d'une substance jaune, friable, qui doit être une espèce de résine ; ses nervures sont noires, épaisses, résistantes ; la couleur générale est variable, mais le jaune et le noir y dominent. Il se polit bien, il prend bien le vernis ; mais ce qui s'opposera

peut-être à l'introduction de ce végétal, c'est son poids énorme, ce sont ses pores trop apparentes, qui rendent ce bois semblable, à la couleur près, au bois de corail. Ces pores, qui forment une infinité de sillons creux qu'on ne peut remplir, sont un défaut capital dans ce bois. D'une autre part, il ne sera possible de le débiter en placage que sur un sens. Si l'on tranche les couches concentriques, la couche médullaire qui les sépare n'aura pas assez de consistance; et si, pour éviter cet inconvénient grave, on débite suivant le sens des couches concentriques, on tombera dans le premier inconvénient que nous avons signalé, celui des sillons causés par la porosité. Tout nous porte donc à croire, sauf l'expérience, que ce bois ne rendra que peu de service à l'ébénisterie; mais pour les autres arts, c'est une bonne acquisition que fera l'industrie; employé massif, c'est un beau bois, d'une qualité recommandable; dur, conservant sa vive-arête, c'est une fort bonne acquisition pour le tourneur. Ce bois n'a pas encore de prix commercial; il n'y a guère, jusqu'à présent, que les facteurs de pianos qui l'aient fait entrer dans la composition des caisses.

Bois d'angica. Tout le monde se demande ce que c'est que ce bois encore peu connu, employé en 1834 par plusieurs bons ébénistes. Il y avait à l'exposition publique des produits de l'industrie un ameublement complet fait avec ce bois, armoire, lit, secrétaire, etc. Ces beaux meubles, sortis des ateliers de M. Durand, ébéniste, rue du Harlai, n° 5, au Marais, ont obtenu l'assentiment général des artistes et des gens du monde, tant pour l'élégance des formes, que pour la perfection du travail et la beauté du bois. Le jury a accordé, je crois, une médaille de bronze à M. Durand. J'ai attentivement regardé ce bois d'angica, j'ai admiré ses larges nuances sombres sur un fond clair fauve; je pense qu'il provient d'un arbre de la famille des courbaris; mais n'ayant point eu d'échantillon dans la main et n'ayant pu le voir sous des aspects divers, je ne puis rien affirmer; je ne puis rien dire non plus sur son prix.

Le *bois d'amaranthe* doit son nom à sa couleur rouge-vineuse, tirant sur le violet; on ne se sert plus guère maintenant de ce bois pour plaquer les meubles; mais il est généralement employé pour faire les filets, les arabesques, les fleurs en marqueterie

qu'on fait trancher sur des fonds en bois de citron, en loupe d'érable, d'aune, de frêne, et tout autre bois de couleur tendre. L'amaranthe se prête admirablement bien à ce genre d'emploi; d'une teinte absolument égale, se refendant très droit, puisque son fil alongé n'éprouve aucune déviation, flexible, liant, il a toutes les qualités désirables. On en fait des cercles de ceintures pour les petits dessus de tables, pour les corbeilles à jour. Ces cercles se font avec des tringlettes minces comme du placage, larges d'un centimètre, plus ou moins, et d'une longueur telle qu'en la roulant trois, quatre et même cinq fois sur elle-même, et la collant dans cette position, elle fait le cercle demandé, qui, étant partout de fil, a une grande force et peut non-seulement parer, enjoliver les objets, mais encore les *fretter* solidement. Le prix de ce bois est sujet à beaucoup de variations.

Nous ne pousserons pas plus loin notre description; si nous entreprenions de noter les particularités de chacun des bois exotiques que le commerce colonial nous apporte, et dont l'ébéniste a fait usage dans les temps passés, et pourra faire usage encore dans l'avenir, nous serions entraînés bien au-delà des bornes de notre cadre; on en jugera par la nomenclature incomplète encore qui va suivre : nous n'avons pas dû enregistrer tout ce qui serait intéressant et instructif, mais seulement tout ce qui est utile. Il nous reste d'ailleurs à parler des bois indigènes qui servent au placage, et qui tiennent un rang distingué parmi ces matières premières; quelque jour ils occuperont peut-être le premier rang. Voici la liste alphabétique de la majeure partie des bois exotiques connus à Paris : nous omettons dans cette nomenclature les bois dont nous venons parler.

Bois d'Agra ou de *senteur*, couleur foncée. Chine.
—aloès, brune. Cochinchine, Inde.
—agalloche, variété. *Id.*
—aigle. *Id.* *Id.*
—amourette, rouge et noire. Chine.
—anis, rousse. Chine.
—aspalath, brun-obscur. Jamaïque.
—badiane (*V.* anis).
—balatas ou *capucin*, rouge. Cayenne.
—*Id.*, blanc. Cayenne.
Bois balsamier, rose. Jamaïque.
—bambou, blanc-rouge. Inde.
Id. *télin*, gris vineux. Java.
Id. *ampel*. Amboine.
Id. *bulu-zui*, banchâtre. Moluques.
Id. *outik*, noire. Inde.
—benoît (*V.* *marbré*).
—bignone (*V.* ébène verte).
—bourra-courra (*V.* bois de lettre).
—Brésil et ses variétés, rouge. Brésil.

LAMBAC (sorte d'aloës). Mexiq.
ÈCHE, rouge. Amérique.
ELLIER, blanc. Ceylan.
BE, jaune-rouge. Guyanne.
d., brun. *Id.*
E, de plusieurs couleurs. Afrique, Asie, Amérique.
dit *bois d'or*, brun. Canada.
E. (V. *agra*, *amourette*, etc.)
E (V. *Rhodes*).
, rouge-brun. Afrique, Asie, Amérique.
IBA, rouge foncé et vif. Brésil.
L ou *condori*, rouge. Inde.
. damassé, *Id.* vif. Antilles.
des îles, brun foncé. Antilles.
s, jaunâtre. Grèce.
E, noire. Ile de France.
d. de Portugal, noir et fauve. Amérique.
verte, vert-olive. Madagascar.
(V. *ébène de Portugal*).
, rouge-noire variée. Inconnu.
noir-brun. Amérique.
, jaune-clair. Antilles.
, rouge vif. *Id.*
C, vert-brun varié. Amérique.
ER de *Virginie*, rougeâtre. Amérique du Nord.

Bois COMMIER, blanc varié. Guadel.
—GRENADILLE, noir-vert. Cochinchine.
—HESTER (V. *bois de perdrix*).
—LAURIER, gris. Ile de France.
Id., rouge. Caroline.
—LETTRE, rouge varié. Amérique.
—MAGNOLIER, orangé. Amérique N.
—MANCENILIER, jaune foncé. Amérique.
—MARBRÉ (*variété du bois de Féroles*).
—MURIER, jaune. Tabago.
—NOYER dit *fablier*, jaunes variés. Guadeloupe.
—PAVANE, roussâtre. Florides.
—PERDRIX, gris-brun. Martinique.
—PLAQUEMINIER (*V.* ébène).
Id. dodécandre, blanc et noir. Cochinchine.
—ROSE, rose varié. Antilles.
—RHODES, chair. Grèce.
—SANTAL, rouge. Inde.
Id. *citrin*, rouge pâle. Inde.
Id. *blanc*, jaunâtre. *Id.*
—SASSAFRAS, blanchâtre. Amériq.
—SATINÉ, rouge. Antilles.
Id. ordinaire, gorge de pigeon. Antilles.
Id. jaune, jaune foncé. Antill.
—(C'est le même que le bois de Féroles.)
—VIOLET ou *violette*, rayé varié. Asie.

s n'avons point compris dans cette nomenclature, un nombre de bois exotiques qui ne nous sont pas personent connus, et dont on serait embarrassé de trouver des tillons dans les magasins les mieux assortis, le *manguier*, *ayer*, l'*arequier*, le bois de *tech*, le *mimosa* et autres. i les bois que nous avons fait entrer dans notre liste, quelns sont bois de *teinture* il est vrai, mais peuvent cepentre employés à des ouvrages d'ébénisterie; alors il faut soin de les polir à l'huile et de les sécher au tripoli avant vernir; si on employait de suite le vernis à l'esprit-de-vin querait de dissoudre la partie colorante qui est gommeuse. es bois cités plus haut, ceux qui méritent spécialement tion et sur lesquels nous regrettons le plus de passer aussi ment, ce sont les bois d'*amourette*, de *cèdre*, de *cocotier*, *ail*, de *cormier des îles*, d'*ébène*, de *fer*, de *gayac*, de

grenadille, de *lettres*, de *perdrix*; le bois *rose*, le bois
et le bois *violet* : ils sont encore de nos jours employ
vent en ébénisterie et en marqueterie; mais il faut se
restreindre, et pour ce qui les concerne nous renvoyo
monographies.

Bois indigènes. Les autres bois propres au placage,
moins qui ont déjà été employés de la sorte, sont : la lo
frêne, la loupe d'aune, la loupe d'orme, l'orme tortill
loupe de chêne, la loupe d'érable, le houx, l'if, le no
loupe de noyer.

La loupe de frêne. Entre plusieurs variétés on en di
trois espèces principales, dont les caractères sont assez tr
pour être classés séparément : la *loupe blanche*, la *rou*
brune. Outre ces trois loupes, il se rencontre beaucoup
métis, participant de la nature de deux de ces espèces ou
de trois : nous ne pouvons point décrire toutes ces nuan
trois principales doivent seules fixer notre attention. Les
listes et les agriculteurs rechercheront si le frêne loupé
une espèce à part, ou n'est qu'un accident. Tout ce que no
vons dire c'est que certaines contrées produisent naturel
de ces frênes, sans que l'art y concourre en rien, tandis q
d'autres pays les frênes sont tous de droit fil. Les trois
de loupe que nous venons de signaler, se rencontren
quefois dans le même arbre. Alors, l'arbre entier est
il n'y a absolument que les branches menues qui soient
Dans ce cas, la loupe blanche se trouve toujours à l'ex
de l'arbre; la loupe jaune dans le cœur vers le haut; la
brune dans le cœur par le bas du tronc. Cette dernière
naturellement cette couleur de coco que nous lui voyon
ne l'acquiert que lorsque les madriers ont séjourné long
dans des fumiers ou dans des fosses remplies d'eaux cr
si un arbre n'est pas entièrement traversé, c'est-à-dire
serve dans le cœur des parties, fil droit, c'est la loupe b
qui est d'abord produite, puis la jaune se forme au-des
la blanche. Le dessin de la loupe blanche est plus frisé
lui de la rousse, et enfin celui-ci plus frisé que celui de la
après cet état de l'arbre, la pourriture se manifeste au
c'est ce qui fait que la *loupe brune* est rarement saine;

qu'assez ordinairement elle est traversée par des veines pourries assez fréquentes pour s'opposer à ce que cette loupe puisse fournir de grandes feuilles de placage. Aussi, est-il rare qu'elle soit employée en ébénisterie, les tourneurs en font plus volontiers usage, n'ayant point besoin d'avoir sains et exempts de tous des morceaux aussi gros. La *loupe jaune* est plutôt un frêne tortillard qu'une loupe proprement dite, néanmoins, elle sert en ébénisterie quelquefois comme bois de placage, mais le plus souvent comme bois massif, on en fait des bois de chaises et de fauteuils, des pieds de tables et autres usages pour lesquels il faut un bois nerveux et résistant : elle doit sa couleur à l'eau pure.

C'est la *loupe blanche* qui est éminemment bois de placage. Aussitôt débitée elle doit être serrée dans un endroit sec, si on la laissait à l'eau elle jaunirait et pérdrait de sa valeur. Une loupe blanche est ordinairement saine, c'est un bois nouveau encore dans toute sa vigueur : il n'est point besoin de la laisser sécher plus d'un an ou dix-huit mois. Une loupe de première qualité est celle dont la couleur est blanche : assez ordinairement il s'y rencontre quelques nœuds roux et des places teintées en bleu-clair, ces accidents ne sont pas des défauts, si, d'ailleurs, la loupe est d'un petit dessin, bien frisé, bien tigré. Quand une loupe possède ces qualités, il faut s'efforcer de les bien conserver, et ne lui donner aucune couleur, ses teintes naturelles suffisent.

Quand il s'agit de porter une loupe blanche à la scierie, l'ébéniste doit réfléchir long-temps, et la retourner en tous sens pour voir de quel côté il convient de l'attaquer, afin d'avoir les feuilles les plus grandes. Il faut remarquer une chose, c'est que selon qu'on la fera scier, une loupe donnera des feuilles frisées ou flammées. Si l'on tient plus à la beauté du placage qu'à la grandeur des feuilles, il faut toujours que le côté ronceux, noueux, frisé, soit le côté conservé, on sacrifie alors le côté flammé. Si la loupe est cubique, ou à peu près, il y aura deux côtés frisés et quatre flammés, cet effet a lieu parce que dans le côté frisé les nœuds sont coupés tranversalement, tandis qu'ils sont coupés suivant leur fil dans les côtés flammés, il faudra donc alors couper toutes les feuilles transversalement afin de les avoir toutes frisées.

Quant à la loupe jaune, peu importe le côté par lequel el
est présentée à l'action de la scie, comme c'est plutôt un b
tortillard qu'un bois *loupeux*, il forme le même aspect de to
les côtés.

Si l'on voulait colorer ou simplement teindre ce bois,
pourra avant de le poncer avoir recours aux moyens indiq
tom. III, COLORATION DES BOIS, pag. 498. Si l'on veut conserv
la couleur naturelle, il faut poncer à l'eau, au lait, ou avec
suif : le poncé à l'huile fonce toujours la couleur. S'il s'y trou
des crevasses il faut y mettre des pièces; c'est une opératio
assez délicate, mais dans la description de laquelle nous n
pourrions entrer sans nous engager beaucoup trop loin.

Assez ordinairement on trouve la loupe de frêne toute sci
en placage chez les marchands de bois des îles, on l'expéd
dans les départements soit roulée, soit dans des caisses plat

La *loupe d'aune* est plus rare, on ne la trouve presque j
mais sciée en placage, on l'achète en morceaux, à prix débatt
ce prix dépendant de la finesse du dessin. Comme la loupe d
frêne, la loupe d'aune a deux aspects, le frisé, le flammé
Dans l'ébénisterie c'est ce dernier aspect qui est préferé, il a un
charme qu'il n'a pas dans la loupe de frêne; les palmes en sont
soyeuses et reflètent un peu la lumière. La loupe d'aune n'est
point blanche, diverses teintes contribuent à l'embellir, à côté
d'un filet brun se trouve une veine couleur d'acajou; un effet
de lumière à côté d'un fond obscur. Du côté frisé il est de la
nature de ce bois d'être criblé de petits trous au milieu des
nœuds : ce qui nécessite l'emploi d'un grand nombre de chevilles. Aussi, comme nous venons de le dire, est-il rarement
employé du côté ronceux. Il ne faut pas croire néanmoins que
ces chevilles nuisent à la beauté et à la solidité du placage, elles
tendent à augmenter la première et à assurer la seconde : ces
chevilles arasées figurent des nœuds d'une couleur tranchée,
et pénétrant dans le bâti, elles concourent avec la colle à maintenir le placage; mais elles sont un surcroît de travail pour
l'ouvrier et rarement l'acheteur consent à lui en tenir compte.

On voit peu de grands meubles d'aune, rarement ces loupes
sont assez considérables pour fournir de grandes feuilles, elles
sont d'ailleurs profondément sillonnées, et sur une loupe épaisse

en tire rarement vingt feuilles saines, c'est un grand malheur; car cette loupe est bien sûrement l'un des plus beaux bois qu'on puisse voir; comme il est souple et lâche de tissu, il n'exige pas des bâtis aussi solides que la loupe de frêne qui a une grande force de traction.

La loupe d'orme. On confond sous cette dénomination la loupe d'orme réelle et l'orme tortillard : il convient d'en faire la distinction. On nomme loupe d'orme ces bosses, ces protubérances arrondies qui croissent par superfétation sur les vieux ormes; elles sont produites dans le principe, soit par la piqûre de certains vers, soit par une maladie de l'arbre par suite de laquelle la substance médullaire qui sépare les couches annuelles s'épanche et s'extravase au dehors, bientôt un nombre considérable de scions prennent naissance sur cette protubérance et contribuent à l'alimenter et à y attirer la sève : ces petites branches s'étouffant l'une l'autre, aucune ne peut prendre assez de force pour donner écoulement à la sève épanchée, et l'état normal peut d'autant moins se rétablir que la sève épanchée recouvre incessamment ces nouvelles pousses sur lesquelles de nouvelles ne tardent pas à croître à chaque nouveau printemps : une écorce épaisse recouvre l'ensemble, et la végétation de la loupe se constitue régulièrement, c'est une vie particulière entée sur la vie de l'arbre : ainsi se forment ces loupes.

Quant à *l'orme tortillard*, c'est rarement à la nature qu'il doit l'existence : c'est la main de l'homme qui le produit. On nomme *têtards* des ormes qu'on étête tous les ans pour les empêcher de s'élever au-dessus de certaines limites. L'arbre ainsi arrêté dans son développement, prend en grosseur l'accroissement qu'il aurait pris en hauteur, et il se forme une succession de trognes implantées les unes sur les autres; le fil du bois est contrarié, tortillé en tous sens, il ne se produit plus aucune branche capitale : ce ne sont plus que de faibles jets qui se renouvellent chaque printemps. Ainsi se forment les ormes *tortillards* : le bois en est rouge dans les principaux conduits, un aubier blanc les sépare des conduits voisins, ces alternatives de bois fait et d'aubier sont causes que la pourriture envahit souvent l'arbre jusqu'au cœur, et qu'il s'y forme des loges qui détruisent l'homogénéité de la masse. L'orme tortillard est beau

par ses nuances variées, par son fil contourné; mais il n'est point plein comme la loupe, et il est bien plus difficile de s'en procurer des morceaux sains, d'une grandeur raisonnable. Sauf cet inconvénient, il offrirait à l'ébéniste une belle matière à grands dessins, de couleurs variées, très propres à la confection des grands meubles. La difficulté d'en avoir, fait que les meubles de ce genre sont très chers, et qu'en général on préfère ceux en loupe, encore bien que leur couleur uniforme et sombre, et leur petit dessin soient moins appropriés à cet emploi. L'orme tortillard a encore un défaut que nous ne pouvons dissimuler, c'est que le placage de ce bois est sujet à se lever, à se boursoufler sur le bâtis. Mais si après beaucoup de peine et beaucoup d'attention un ouvrier est parvenu à faire un meuble avec ce bois bien choisi, il fait une des choses les plus belles qu'on puisse voir en ébénisterie.

Les meubles en loupe sont rares également : le placage est criblé de trous, il faut un grand nombre de chevilles; mais aussi ces meubles sont solides. Il y a deux espèces de loupe, une à grands dessins ; c'est la plus commune, la plus propre à faire des meubles ; elle est moins sérieuse dans sa couleur : l'autre espèce est tout-à-fait frisée, elle se rapproche à s'y méprendre, du bois d'Amboine, elle peut être employée aux mêmes usages. Cette loupe est rare, le grain du bois en est fin et serré; ce n'est plus le bois chanvreux de l'orme, c'est une matière *sui generis*, un peu difficile à polir ; mais très agréable à travailler, en ponçant il faut prendre les précautions enseignées plus haut à l'occasion de la loupe de frêne blanche, afin de ne point foncer la couleur ; car le seul point par lequel la loupe d'orme pèche, c'est par la monotomie de sa teinte rembrunie.

La loupe de chêne n'est point commune en France, on en trouve cependant dans quelques contrées de la Bretagne et du côté des Pyrénées ; celle qu'on employe vient de Russie, elle arrive en grandes feuilles roulées ; cette loupe est très frisée, à petits dessins ; son défaut est d'être d'une nuance trop unie ; le chêne, par sa nature est très facile à colorer par les acides, on peut donc facilement réparer ce que cette loupe a de trop faible par le ton de sa couleur. La loupe du *quercus suber*, liége, a beaucoup de rapport avec la loupe jaune de frêne et a sur

'antage de n'être pas pointillée, c'est un bois inconnu
lustrie et dont elle pourrait tirer un grand parti,
it plein, ferme, homogène, résistant, mais peut-être
rait-on pas en trouver pour satisfaire aux besoins de la
nation. La loupe d'*yeuse*, chêne vert, est moins régu-
le se rapproche plus de la nature du bois de chêne;
olore très facilement par les acides; elle pourrait
ns les petits meubles tenir un rang distingué. Nous
de ces loupes, encore bien qu'à vrai dire, elles ne
pas absolument dans notre sujet, puisque, encore
lles puissent fournir du placage, toujours est-il qu'on
uverait nulle part à acheter; elles ne sont pas dans le
e. Le lecteur nous pardonnera cette petite digression,
ns cru utile d'y entrer, comme nous ne croyons pas
uitter le mot CHÊNE sans lui parler d'une expérience
te que nous avons faite dans l'intérêt des ébénistes, et
si de manière à dépasser même nos prévisions.
pensé que la ronce d'acajou n'est pas un produit propre
re, mais bien le résultat de la manière dont il est debité,
du de même les fourches de quelques-uns de nos bois,
être, grisard, érable, et j'ai retrouvé les palmettes, les
le fleuri qui font le charme de l'acajou ronceux. Je ne
llement que si l'expérience avait été faite sur d'aussi
es que les acajous, je n'eusse trouvé des dessins larges
tre encore plus riches que ceux que j'ai obtenus. J'af-
e des feuilles de placage, tirées des fourches de chêne
es de nos bois, teintes ou laissées dans leur couleur
:, obtiendraient l'assentiment du public et même de ce
ntinier qui ne trouve de beauté que dans l'acajou. J'in-
marchands de bois des iles et les ébénistes à renouveler
dre dans leur intérêt mes premières expériences.
pe d'érable, comme la loupe de frêne blanche, pré-
ux aspects, l'un flammé, l'autre frisé; elle a un lustre,
ant que n'a pas la loupe de frêne; elle est susceptible
lorée par les acides et sur-tout par l'acide nitrique qui
e des tons noirs, fauves et rouge-sombre, qui en relèvent
é, cette loupe se travaille facilement, elle est l'objet
ranche de commerce assez considérable. Cependant

depuis que l'Amérique envoye ses belles loupes blanches-ar tées et son érable moucheté, la loupe indigène a perdu de faveur : néanmoins on en trouve encore en cartels dans chantiers où elle se maintient à un prix respectable. Il n'est rare de voir des érables entièrement loupeux ; mais alors, ordinairement du moins, ils sont creux dans le cœur. L'éra étant un bois liant et dur, sa loupe participe de ses qualités, donne un bon placage; employée massive, elle se prête à tou les mains-d'œuvres ; elle est supérieure sous ce rapport à la lou d'aune qui est plus riche en couleur, mais qui n'a pas pour le les cas où on veut l'employer massive assez de consistance d'adhérence.

Le houx. Il n'y a rien d'aussi puissant que la mode et l'i térêt qu'ont les producteurs à la satisfaire pour enfanter d miracles, il semble que la nature elle-même fait plier sa volo à celle de l'industrie. Autrefois on ne trouvait le houx que so la forme d'arbustes, depuis que le goût des couleurs tendre prévalu, on a trouvé, je ne sais où, des houx énormes. En 183 j'en ai vu dans les chantiers qui avaient près d'un mètre diamètre, les marchands eux-mêmes en étaient étonnés. houx fournit un placage plein et uni. On ne le garde jamais grume, il jaunirait; c'est une bonne méthode de le faire débi aussitôt qu'il a un peu sué son eau de végétation qui est co sidérable. (V. *Houx*, *Marronier*, art. Bois, *son emploi da les arts*, tome II.) Nous n'avons ici à le mentionner que comm bois de placage.

L'If a été suffisamment décrit dans l'article que nous venc de citer et auquel nous nous référons. Pour le livrer au scie de placage, on doit choisir l'if ronceux ou noueux. L'if s'employe toujours massif. Il y a des ifs très gros, d'un be rouge dans le cœur, et dont le fil est tellement contourné qu imite assez l'orme tortillard pour sa contexture. Pour la coule les accidents de lumière, le lustre, le poli qu'il est susc tible de recevoir, il n'a point de rivaux. Le vernis prend lui-même sur l'if et s'y conserve plus long-temps que sur auc autre bois. Nous en sommes encore à nous demander comm le goût du public peut errer à ce point de ne pas donner préférence au meuble d'if toutes les fois qu'il se présente. L'i

timation de l'ouvrier n'est pas étrangère à cette insousiance du public, le placage d'if est sec et cassant ; s'il a été mal vernis, ses couleurs brillantes pâlissent, il faut donc beaucoup de soins, de savoir, d'attention pour faire un bon meuble en if. L'ouvrier trouve rarement son compte dans cette fabrication difficile, si on la compare à celle de l'acajou qui est si facile ; et par ses détours et son influence sur des acheteurs peu éclairés, il parvient toujours à éluder la commande de l'if et à se faire donner commande d'acajou, et voilà comment on reste sous l'empire d'un goût qui ne serait pas celui d'un public plus instruit. Nous terminerons cet article par quelques explications sur le commerce des bois exotiques et indigènes.

Le noyer, nous entendons parler du noyer noir, veiné, que le commerce tire particulièrement de l'Auvergne, est devenu l'objet d'une spéculation assez importante. On est presque assuré en se présentant chez certains marchands de le trouver, sinon en madrier, du moins en placage. Le beau noyer, malgré tout, est difficile à trouver, et toujours son prix se tient assez élevé. Quant au noyer blanc, on l'emploie massif, nous n'avons pas à nous en occuper, et nous renvoyons pour ce qui le concerne au mot *noyer* de l'article que nous avons cité plus haut, en parlant du houx. Le noyer fournit de grandes feuilles, quelquefois bien saines, les veines qui font sa beauté sont disposées de manière qu'il est presque toujours possible, au moyen des raccords, d'en former des dessins assez réguliers. En vieillissant, ce placage prend une teinte rosée qui ajoute encore à sa beauté. Il ne faut point essayer de colorer ce bois, déjà foncé, au moyen des acides, ils y produisent un mauvais effet; mais si on lui donne une légère teinte rose, au moyen d'un peu de terre de Sienne, broyée bien fin et délayée dans l'huile de noix ou l'huile de lin, on peut obtenir absolument l'effet de l'acajou; cependant nous sommes loin de conseiller cet artifice, un beau meuble plaqué en noyer, coûte le même prix qu'un meuble d'acajou : ainsi le marchand lui-même n'a pas intérêt à la fraude et la couleur du noyer plait assez par elle-même, suivant les goûts.

Loupe de noyer. Ce n'est que récemment que ce produit naturel a été exploité par l'industrie, nos efforts pour nous procurer

un morceau de cette loupe ont encore été infructueux. Les meubles que nous avons vus fabriqués avec ce bois sont superbes. Fleurie et radiée, elle se prête à former des dessins magnifiques assez grands pour le meuble : ce n'est point un frisé pointillé comme la loupe de frêne, ce sont des fleurs ou rosaces liées en bouquets par des veines ondulées. Nous faisons les vœux les plus sincères pour que ce produit devienne plus commun, et puisse être plus souvent mis en usage. D'après les renseignements donnés par les marchands, on ne trouve ces loupes riches que dans les Pyrénées, et c'est de l'Espagne et de ceux de nos départements qui bordent la frontière qu'on tire toute la loupe qui vient à Paris. On n'en trouve pas d'ordinaire chez les marchands, les ébénistes regardent comme une bonne fortune d'en rencontrer de quoi faire une *paire de meubles*.

Bois pour les Batis. Ici se termine la liste des bois que l'industrie employe au revêtissement des meubles de prix, ainsi que nous l'avons fait pressentir au commencement de cet article, bien d'autres bois viendront par la suite prendre rang dans cette nomenclature. Jusqu'à présent les ébénistes n'ont plaqués dans les bois indigènes que ceux que nous venons de citer, ou du moins à notre connaissance : les autres bois employés par l'ébéniste dans la confection des bâtis et des meubles non plaqués, sont : le chêne bien sec, avec lequel il fait les tiroirs et les fonds, le hêtre, le grisard, le sapin, et autres bois. Le palissandre, dans ce moment, se plaque sur *grisard* nerveux. (*V. Peuplier*, art. Bois.) On plaque aussi sur chataignier, comme ce bois travaille peu, le placage y tient bien, et n'est pas sujet à se lever.

Outils. Vernis. Les outils de l'ébéniste, sont à peu de chose près, les mêmes que ceux du menuisier en meubles, seulement ils sont plus soigneusement faits. Nous profiterons de cette circonstance pour renvoyer le lecteur au mot Menuisier, cet article pourrait faire double emploi si nous entreprenions d'y traiter tout ce qui concerne les outils des ébénistes; quant à ceux qui leur sont propres, comme ils n'ont rapport qu'au Placage, nous renvoyons à ce mot, lors duquel nous dirons comment se scie le placage, combien il se paye, comment il se découpe, et par quels moyens on le fait prendre sur les surfaces courbes et irrégulières qui paraissent le moins propres à le recevoir. Au

mot VERNIS, nous aurons occasion de faire mention des opérations préparatoires qui doivent précéder leur application, et après avoir passé en revue les divers vernis nous dirons comment ils s'appliquent. Nous aurions désiré aussi dire deux mots sur la nouvelle industrie des petits meubles en bois blanc peint ou simplement verni; mais cette fabrication ne fait pas absolument partie de l'art de l'ébéniste; des ouvriers spéciaux s'en sont emparés, et elle trouvera plus convenablement sa place au mot TABLETTIER ou TABLETTERIE. Il ne nous reste donc plus maintenant qu'à tenir la promesse que nous avons faite au lecteur de lui faire comprendre comment il se fait qu'un meuble de bois indigène coûte plus cher qu'un meuble pareil en acajou, et comment on trouve si difficilement à se fournir des bois venus sur notre sol, tandis que rien n'est plus tôt fait que d'acheter l'acajou, le palissandre ou tout autre bois venant de loin.

On a dû remarquer que dans la revue que nous venons de faire des bois indigènes que l'on fait scier en placage, nous n'avons pas fait mention des prix: cette omission a eu pour cause l'incertitude où l'on se trouve en achetant ces matières: le prix est établi selon le caprice du marchand, selon que le bois est plus ou moins riche, selon qu'il abonde plus ou moins sur le marché. Dans tous ces bois deux ou trois seulement se trouvent communément débités en placage; la loupe de frêne, le noyer et moins souvent les loupes d'aune et d'érable: dans tous les cas, ces bois débités sont en si petite quantité qu'on trouve rarement des feuilles appropriées au travail qu'on veut faire.

Voici ce qui a lieu lorsque le fabricant veut faire un meuble de bois indigène: il faut qu'il se transporte lui-même chez les trois ou quatre marchands de la capitale qui tiennent ces bois; s'il ne trouve pas de placage, ce qui lui arrive assez souvent, il faut qu'il achète des madriers, avec l'incertitude de savoir si la ronce traverse; il faut qu'il envoie à la scierie, et on lui prendra plus cher pour ces bois durs et irrégulièrement conformés que pour le débitage des billes régulières de l'acajou. Il achètera ces bois en madriers plus cher que l'acajou ordinaire; car pour avoir de l'acajou, il suffit au marchand d'aller une fois ou deux par an au Hâvre pour s'en approvisionner, tandis que pour s'approvisionner de beau bois indigène, il faut,

ou que le marchand attende les occasions, ou il faut qu'il entreprenne sur toutes les directions de la France des voyages fréquents et sans but déterminé, voyages aventureux dans lesquels il est exposé à ne rien rencontrer, ou bien encore il faut qu'il achète aux courtiers qui ont fait ces voyages pour lui, et alors il paie en conséquence. D'une autre part, il arrive souvent que le propriétaire qui vend au marchand le bois précieux sur pied veut vendre l'arbre entier, qu'alors pour avoir un morceau, il faut perdre les neuf dixièmes de bois sur la totalité, car on trouve rarement dans le pays à vendre le bois mi dont le port à Paris serait une dépense en pure perte. Joignez à toutes ces considérations que les bois indigènes exigent des bâtis plus résistants et qu'ils doivent être employés par des ouvriers très habiles, car les moindres fautes sont apparentes sur leur fond peu coloré,

Pour la fabrication en bois d'acajou, toutes ces difficultés cessent. Ce beau bois est produit en abondance dans les parties du continent américain et dans la plupart des îles avec lesquelles les Européens sont ordinairement en communication. Il est à très bas prix dans le pays, et le cas qu'on en fait en Europe, la grande consommation qui a lieu, la demande sans cesse renouvelée, en amènent de toutes parts d'immenses quantités sur les marchés. De là naît la concurrence entre les vendeurs et la possibilité pour les acheteurs de trouver un rabais presque continuel, et tel que le prix du bois lui-même n'est presque rien et que les frais d'abbatage et de transport au marché sont les seuls qui entrent en compte. Tout autre bois, même moins beau que l'acajou, coûterait plus cher sur le pays, parce qu'il faudrait dépenser du temps pour le chercher et organiser un transport particulier. L'acheteur prendra toujours de préférence de l'acajou, pour son chargement, parce que c'est une marchandise connue, appréciée, dont tous les morceaux sont bons, dont il sait d'avance qu'il se défera en arrivant, à tel prix, avec tel bénéfice; et comme dans les ports d'Europe, il retrouve au débarquement la concurrence de ceux qui, comme lui ont chargé de l'acajou, qui maintenant combat l'exagération qu'il pourrait mettre dans ses prix, il est obligé de se contenter d'un gain raisonnable et prévu. C'est ainsi que le prix de l'acajou se main-

tient peu élevé au Hâvre. Le marchand des villes de l'intérieur y trouve donc à bon marché de l'acajou, qu'il fait débiter en placage pour un prix réglé d'avance, à tant la livre, et qu'il est assuré de vendre, non pas à gros bénéfice, mais à un prix presque fixe.

L'ouvrier n'a presque point besoin de se déranger pour aller acheter son placage, il pourrait presque l'envoyer chercher par un apprenti, et lorsque ce placage lui est apporté, la manutention en est facile; rien ne s'écartant des cas ordinaires, il suit la routine, son travail s'achève promptement et sans encombre. C'est ainsi que le commerce et l'industrie ont résolu le problème d'un meuble d'acajou moins cher qu'un meuble de bois de France; cette situation respective cessera lorsque les agriculteurs sauront le prix des bois loupeux et qu'il en arrivera sur le marché une grande quantité; mais il faudra aussi que le goût de nos bois se maintienne; il faudra que le consommateur résiste à l'insinuation intéressée du fabricant qui cherchera toujours à faire prévaloir l'acajou. PAULIN DESORMEAUX.

ÉBOURGEONNEMENT. (*Agriculture.*) L'ébourgeonnement est *une sorte de taille* qui consiste à enlever les très jeunes pousses des arbres, auxquelles on donne le nom de bourgeons avant qu'elles aient pris de l'accroissement. Dans le plus grand nombre de cas, la molesse de ces jets permet de faire l'ébourgeonnement à la main, et il est peut-être, en général, désirable le faire toujours de cette manière, parce que c'est une garantie qu'il se fera de bonne heure, et que par conséquent il n'entraînera pas une trop forte blessure.

Un ébourgeonnement bien conduit peut suppléer à la taille, proprement dite, et prévenir les inconvénients graves attachés au retranchement des grosses branches pour lequel il faut avoir recours à la taille.

L'art de l'ébourgeonnement s'applique, soit à la formation des jeunes arbres que l'on élève dans les pépinières, pour les disposer en hautes tiges ou en pyramides, soit à la direction et au maintien des espaliers. Dans l'un et l'autre cas, il n'est autre chose que la suppression sage et raisonnée des rameaux superflus, dans leur premier développement, soit pour maintenir, dans les différentes parties de l'arbre, un équilibre exact, suivant sa

forme déterminée, soit pour assurer sa fécondité présente et future.

L'effet immédiat de l'ébourgeonnement sur la sève, qui est ordinairement dans sa plus grande activité au moment où le besoin de l'ébourgeonnement se fait le plus sentir, en fait une des opérations d'agriculture à la fois les plus savantes et les plus graves : c'est parce qu'on n'y procède que trop souvent par routine qu'on voit tant d'arbres utiles ou précieux se déformer, languir ou périr. Roger Schabol le mettait au-dessus de la taille pour l'importance. On ne doit y procéder, que prudemment et avec d'autant plus de mesure, que le nombre des bourgeons à retrancher est plus considérable : toutefois, il ne faut pas attendre que les bourgeons aient acquis plus de quatre à cinq pouces de longueur. Dans des circonstances délicates de greffe, on commence par pincer ou par tordre le bourgeon avant de le retrancher. L'époque de l'ébourgeonnement est réglée par les circonstances extérieures, et par l'influence qu'on a cherché à exercer sur le développement et la forme de l'arbre, ainsi que sur sa fructification. Ce sujet sera repris au mot TAILLE. L'ébourgeonnement de la VIGNE sera aussi traité sous ce mot. SOULANGE-BODIN.

ÉBULLITION. (*Physique*). Une masse d'eau exposée à l'action d'un foyer s'échauffe plus ou moins rapidement : Quoique ce soit le fond du vase qui reçoive directement la chaleur, la température en est presque uniforme, à cause des mouvements qui s'opèrent dans l'intérieur du liquide par l'ascension des parties les plus légères et la chute des parties les plus pesantes.

L'ébullition s'annonce par une espèce de frémissement qui se fait sentir dans toute la masse ; bientôt la vapeur qui part du fond arrive à la surface et se dégage dans l'atmosphère ; tout le liquide est alors agité par le dégagement de la vapeur ; s'il est pur, la température reste constante pendant tout le temps que dure l'ébullition.

Au moment de l'ébullition d'un liquide, l'élasticité de la vapeur qui se forme, est capable de vaincre la pression qu'il supporte. On constate cette vérité de plusieurs manières. Qu'on recouvre d'une couche d'huile, l'eau qu'on veut soumettre à l'ébullition, et qu'on y plonge un thermomètre, la température s'élèvera

peu à peu sans production de vapeur, et sans agitation, dans la couche d'huile; mais, au moment où l'élasticité de la vapeur sera capable de vaincre la pression atmosphérique, la couche sera renversée et la vapeur se dégagera avec plus ou moins d'abondance. Si l'on introduit dans le vide barométrique quelques grammes d'eau, et qu'on en élève graduellement la température, on verra le mercure graduellement baisser et lorsque le liquide sera arrivé à son ébullition, le mercure dans le tube sera descendu au niveau du bain.

La température d'un liquide en ébullition est d'autant plus élevée que la pression est plus grande. L'eau bout à 100°, sous la pression $0^m,76$; à $121°,4$ sous $1^m,52$; à $82,°$ sous $0^m,38$. L'ébullition de l'eau est donc plus facile sur une montagne que dans la plaine, plus facile dans la plaine que dans une mine profonde. On constate tous ces résultats à l'aide d'une machine pneumatique et d'une machine à compression.

La variation de la température de l'ébullition avec la pression, a suggéré l'idée de mesurer les montagnes par le moyen du thermomètre. Sachant qu'un abaissement de $0^m,027$ dans la pression abaisse l'ébullition de 1 degré centigrade, on peut obtenir, par le thermomètre, la différence entre les hauteurs du baromètre au pied, et, au sommet d'une montagne. Ce procédé n'a pas été soumis à un examen sévère. La pratique nous en paraîtrait difficile à ceux qui n'ont pas l'habitude des expériences sur la chaleur.

L'ébullition peut être déterminée à feu nu, ou au bain marie. Dans ce dernier cas, le vase qu'on veut chauffer, est placé dans un autre rempli d'eau, lequel reçoit le feu directement. C'est ainsi qu'on distille l'alcool, l'éther sulfurique, etc., dans les laboratoires.

Dans les arts ou dans les laboratoires, on emploie souvent la vapeur d'eau pour déterminer la volatilisation d'un liquide qui s'altérerait par le contact du feu.

La présence d'une matière étrangère, change le degré de l'ébullition d'un liquide. L'eau saturé de sel marin bout à $106°,5$; saturée de nitre, à $114°,4$; la potasse et la soude peuvent élever le degré de l'ébullition jusqu'à 200° et davantage. L'alcool, l'éther sulfurique et les essences du commerce, ont un degré

d'ébullition plus élevé que dans l'état de pureté. Le prem contient de l'eau; la seconde de l'alcool; les troisièmes huiles fixes.

Le degré de l'ébullition d'un même liquide n'est pas const dans tous les vases. La différence peut aller jusqu'à un deg La température dans les vases en verre ou en porcelaine plus élevée que dans les vases métalliques; même l'ébulliti est en général irrégulière dans les premiers vases; il s'y prod ce qu'on appelle des soubresauts. Par exemple, il est très diffic de distiller de l'acide sulfurique, dans une cornue en verre; ma si l'on y jette un fil d'or ou de platine, d'une ligne de longue plus ou moins, l'opération marche avec régularité. On évi même la production des soubresauts dans la plupart des cas, jettant dans la cornue, quelques petits morceaux de verre.

C. DESPRETZ.

ÉCAILLE. (*Technologie.*) L'*écaille* est une substance co née qui recouvre, en plaques plus ou moins grandes, plus moins épaisses, la *caparace* ou la coque de quelques espèces tortues. La tortue appelée *caret* et qu'on pêche en Asie et Amérique, est celle qui porte la plus belle espèce d'*écaille*. C compte, sur chaque caparace, treize lames et vingt-six autr morceaux recourbés qu'on désigne sous le nom d'*onglons*, qu' en détache à l'aide de la chaleur, soit de l'eau bouillante, so disent quelques voyageurs, en allumant du feu dans la cap race elle-même. L'écaille est tantôt blonde, tantôt brune, ta tôt noire, quelquefois, et c'est le plus ordinaire, ces couleu se trouvent réunies toutes trois sur le même morceau qu'ell nuancent d'une manière agréable.

L'écaille se travaille à peu près comme la CORNE (*voyez* mot), et tout ce que nous avons dit de l'applatissage et de soudure de celle-ci s'applique à l'écaille, avec cette différen que l'on a pour l'applatissage que le léger bombement de ch que écaille à faire disparaître, et qu'on n'a pas besoin de la r fendre comme la corne; enfin, quant à la soudure, il faut u température plus élevée que pour la corne, et il devient néc saire d'employer l'eau salée (une poignée de sel par litre d'eau dans laquelle on la laisse bouillir trois quarts d'heure ou u heure, suivant sa nature. Les jeunes écailles doivent bouill

ns long-temps, mais dans une eau plus salée que les vieilles; n, la chauffe et la serre, au moment de la soudure, doivent beaucoup moins fortes que pour la corne. Une autre différe à observer, c'est qu'il est tout-à-fait inutile de faire trem- préalablement l'écaille dans l'eau froide.

La plupart des objets confectionnés en écaille sont soumis à pération du moulage, et c'est cette opération que nous allons rire, en prévenant nos lecteurs que les détails des procédés s lesquels nous allons entrer, s'appliquent également au ulage de la corne, dont la préparation préalable au moulage été décrite au mot CORNE.

On ne s'attend sans doute pas à ce que nous entrions ici dans e description minutieuse de toutes les espèces de moules emoyés par les mouleurs en écaille; leurs formes principales, les de leurs diverses parties sont trop variables, suivant la ture des objets à mouler, pour que nous nous étendions sur t objet. Nous nous bornerons à dire qu'en général un moule ur l'écaille ou la corne se compose principalement d'une forte ièce de fer percée d'outre en outre d'un trou, dont la forme les dimensions sont en rapport avec l'objet à mouler, et que st dans ce trou qu'on dispose les diverses pièces plus ou moins mbreuses qui composent le moule proprement dit; toutes ces èces sont en cuivre jaune, ajustées avec une grande précision, la pièce de fer, dont nous avons parlé plus haut, a pour but empêcher le déplacement et surtout l'écartement des diverses èces du moule de cuivre, lorsqu'on exerce sur lui la pression nt nous parlerons plus loin.

Pour mieux nous faire comprendre, nous supposerons qu'il agit de mouler le couvercle d'une tabatière carrée. Le trou e la pièce de fer a cette forme, mais des dimensions plus randes que celles de la tabatière : on commence par y plar une pièce de cuivre plate, ayant les dimensions bien exactes u trou, et portant tout autour un épaulement taillé dans la asse, dont la largeur est celle de la pièce de cuivre qui doit ormer l'un des côtés du moule, plus, l'épaisseur du contour u couvercle et la hauteur celle de ce même contour en deans; sur l'un des côtés sont gravés en creux les parties de la harnière qui appartiennent au couvercle, et en relief, les par-

ties de cette même charnière, qui font corps avec le bas de la tabatière.

On garnit ensuite le pourtour du trou carré des pièces du moule qui doivent donner la forme extérieure au pourtour du couvercle; puis on place, dans les intervalles laissés entre ces pièces, et l'également pratiqué autour de la pièce du fond, des bandes d'écaille préparées à la râpe, et dont on a eu soin que les parties qui doivent se souder à d'autres aient été le moins possible en contact avec les doigts de l'ouvrier; la sueur grasse des mains pouvant mettre un obstacle invincible à la soudure. On place ensuite une lame d'écaille au dessus des bandes disposées dans le pourtour du moule, et qui formera le dessus du couvercle; si l'on n'a pas de lame de grandeur suffisante, ou si l'on veut utiliser des fragments plus petits, on peut les disposer à côté les uns des autres, de manière à recouvrir toute la surface, et l'on pose par dessus le tout une dernière pièce qui moulera le dessus du couvercle.

Le moule ainsi préparé, on prend deux plaques de fer de $0^{m}30$ environ d'épaisseur, préalablement chauffées dans un fourneau voisin, et après en avoir essayé la température en les trempant dans l'eau, on les place, encore assez chaudes pour aire fortement frissonner le liquide, sur la plate-forme inférieure d'une petite presse en fer très solide, fixée sur un établi au moyen d'étriers et de coins disposés convenablement. On place le moule sur les plaques chaudes, et on en dispose un autre au dessus; puis on serre la presse. La chaleur des plaques chaudes passe graduellement dans le moule et y ramollit l'écaille. On étudie les progrès de cette élévation de température en mettant de temps en temps un peu de salive sur l'enveloppe en fer du moule, et l'on serre de plus en plus la presse, à mesure du ramollissement de l'écaille qui, fortement pressée dans cette état de mollesse, va remplir toutes les cavités pratiquées dans le moule, en prend exactement la forme, et dont les divers morceaux se soudent ensemble par cette même pression. Lorsque, par l'essai, plusieurs fois répété, de la température du moule, on s'est assuré qu'elle a été suffisante et ne pourra plus augmenter, on enlève la presse de dessus l'établi et on laisse réfroidir le tout, pendant qu'on prépare un autre moule qu'on dispose dans

ne autre presse. Si, lorsque cette seconde opération est terminée, la première presse n'est pas suffisamment refroidie on la plonge dans un baquet d'eau froide pour achever son refroidissement. On remet la presse sur l'établi, on la desserre, on enlève le moule dont on force les pièces intérieures à sortir de la pièce de fer au moyen de la presse elle-même et d'une cale plus petite que le trou, placée par-dessus, et de deux autres cales placées au dessous, mais disposées de manière à ne pas porter sur le trou lui-même.

Le moule une fois sorti de son trou, toutes les pièces qui le composent se séparent facilement, et le couvercle est moulé. Le bas de la tabatière se moule de la même manière, mais le moule est plus compliqué, et a des pièces particulières pour former la *bâte* ou la gorge de la tabatière.

On conçoit que si certaines parties du moule sont gravées et portent en creux des dessins quelconques, ces dessins se reproduiront en relief sur l'écaille. Mais ce genre d'ornement s'applique principalement aux objets en *écaille fondue*, dont nous allons nous occuper.

De la préparation et du moulage de l'écaille fondue.

L'*écaille fondue* n'est pas, ainsi que son nom paraîtrait l'indiquer, de l'écaille qui, amenée à l'état liquide par un moyen quelconque, se verserait dans des moules à la manière du plâtre pour y recevoir les formes que l'industrie voudrait lui donner. On se convaincra, par la description que nous allons faire des procédés de fabrication des objets en écaille fondue, que cette expression n'a nullement le sens qu'on pourrait logiquement lui donner.

On râpe les morceaux d'écaille trop petits pour servir à la fabrication dans leur état naturel, on rassemble les râpures, et les déchets résultant de la préparation des soudures de l'écaille en plaque, et on les met un peu humides dans un moule cylindrique en cuivre, dans lequel entre exactement un noyau de cuivre sur lequel s'exerce l'action de la presse, lorsque le moule se trouve disposé entre des plaques de fer chauffées. L'élévation de température qu'y éprouvent les râpures d'écaille, les amollit et les fait se prendre en une masse compacte que la

pression graduelle de la presse, à mesure du ramollissement, rend de plus en plus dense. Lorsque le refroidissement de toute la masse s'est opéré, soit à l'air libre, soit dans l'eau froide, la *galette* d'écaille ainsi obtenue est râpée de nouveau avec une râpe plus fine, remise dans le moule et traitée de la même manière que la première fois. Cette opération se répète un certain nombre de fois suivant le degré de finesse qu'on veut donner à l'écaille fondue. Lorsqu'on a atteint le degré qu'on juge convenable, on tamise les râpures et l'on tient séparées les plus fines d'avec les plus grosses. On prépare aussi la corne de la même manière, et ses râpures entrent presque toujours dans la fabrication des objets donnés pour écaille fondue. Hâtons-nous d'ajouter que l'emploi de cette corne, outre l'économie qu'il produit, rend les objets fabriqués moins fragiles sans nuire à leur éclat extérieur; car l'écaille fondue n'étant pas transparente, peu importe la matière interposée entre les couches apparentes qui sont en belle écaille.

Nous allons maintenant dire comment on procède avec les matériaux dont nous venons d'indiquer la préparation.

On moule d'abord des plaques plus ou moins épaisses, suivant les besoins, et dans lesquelles on découpe ensuite les diverses parties qui, réunies ultérieurement dans un moule comme celui que nous avons décrit dans la première partie de cet article, fourniront un couvercle ou un fonds de boîte. Ces plaques sont moulées de la même manière que les galettes préparatoires dont nous avons parlé plus haut, avec cette différence que pour économiser la matière on procède ainsi :

On saupoudre le fonds du moule avec de la râpure très fine d'écaille, puis on y superpose de la râpure un peu moins fine, puis enfin de la râpure de corne. Si les deux côtés de la plaque doivent être vus dans l'objet confectionné, on met par dessus la corne de la râpure moyenne d'écaille et par dessus le tout de la râpure très fine; on recouvre le tout d'une plaque de cuivre entrant exactement dans le moule, et l'on dispose par dessus une nouvelle plaque d'écaille, en superposant successivement des couches de râpure d'écaille et de corne. On peut faire jusqu'à six de ces plaques d'écaille à la fois dans le même moule, en interposant une plaque de cuivre entre chacune.

Ces plaques, ainsi que nous l'avons dit, se découpent pour former les diverses parties d'une boîte qu'on moule alors de la même manière que si on employait des plaques d'écaille naturelle. Souvent on se borne à faire de cette manière, la bâte, c'est-à dire l'entourage d'une boîte; le fonds s'exécute au moyen de râpures qu'on dispose de la manière indiquée. Lorsque les pièces qui doivent former l'entourage sont placées, les râpures qui s'interposent alors entre les joints de ces pièces, contribuent à faciliter la soudure. Quelquefois les bords seuls de la boîte sont en écaille fondue, les fonds sont en écaille naturelle.

On fait ainsi en écaille et en corne fondue, une foule d'objets fort élégants d'un beau noir de jais et d'un poli parfait qu'on obtient pour les objets unis, soit en écaille naturelle, soit en écaille fondue, par un frottement prolongé avec de la pierre ponce en poudre très fine, du tripoli et de la terre pourrie, employée d'abord à l'état humide, et ensuite à l'état sec : pour les objets portant des bas-reliefs ou des dessins guillochés, on n'a pas recours au polissage. Le poli s'obtient par l'emploi d'une râpure très fine et de moules dont les surfaces ont un grand poli.

Des incrustations sur écaille. Ce mode d'incrustation s'exécute de la manière suivante : on prend du fil d'or ou simplement de cuivre doré que l'on contourne avec des pinces de manière à produire un fragment du dessin qu'on a en vue. Ce fragment s'applique sur l'écaille, au moyen d'une couche de gomme adragante. On dispose successivement autour ou à côté les autres fragments du dessin, dans lequel entrent souvent de petites plaques d'une nacre naturellement très mince et encore amincie à la meule, qu'on désigne sous le nom de *Burgos*, et dont les teintes et les reflets sont beaucoup plus vifs et plus variés que ceux de la nacre ordinaire. Lorsqu'il s'agit de lignes droites un peu longues, on creuse ordinairement un sillon avec un burin pour y loger le fil métallique qu'il serait difficile d'empêcher de se déranger sans cette précaution. Lorsque le dessin est terminé, on remet la pièce dans le moule où elle a été fabriquée, et au moyen de la pression, aidée de la chaleur, on fait pénétrer dans l'écaille ramollie, tous les fils métalliques ou les pièces de nacre qui forment le dessin et qui s'y trouvent so-

Nous ne connaissons aucun ouvrage où l'on ait décrit *ex professo*, l'art de mouler l'écaille ou la corne. Tout au plus trouve-t-on quelques recettes insignifiantes dans divers recueils de secrets des arts et métiers. Les notions que nous avons consignées dans cet article ont été puisées dans les ateliers de M. Henon fils aîné, auquel nous devions déjà la plus grande partie des renseignements que nous avons donnés à l'article CORNE, de M. Vincent, et de M. Loire aîné, qui ont mis à nous fournir tous les documents dont nous avions besoin, une obligeance et un désintéressement peu communs à cette époque d'égoïsme industriel.

BOQUILLON.

ÉCARRISSAGE. (*Hygiène et Industrie*.) Les chevaux, sans lesquels il ne pourrait y avoir d'industrie, et l'on pourrait même ajouter de société, n'ayant qu'une vie fort courte, il faut nécessairement un emplacement particulier, soit pour les déposer orsqu'ils sont morts naturellement, soit pour les écorcher, lorsque, par la vieillesse et les infirmités, ils sont devenus impropres au service : ces emplacements ont été désignés sous le nom de *chantiers d'écarrissage*.

Soit qu'on envisage les chantiers d'écarrissage, sous le rapport de l'industrie, soit que l'on examine les inconvénients qu'ils présentent sous le rapport de la salubrité, ils deviennent la matière de considérations majeures, et qui méritent de nous arrêter.

Sous le rapport de l'industrie. Un cheval hors de service, ou qu'une maladie quelconque vient de faire périr, offre encore une valeur, qui varie suivant le parti que sait en tirer celui qui l'exploite ; passons rapidement en revue chacune des parties qui le constituent.

Les crins, tant courts que longs, pèsent 100 grammes sur un cheval *moyen*, et 220 sur un cheval en bon état. Le prix de ce crin est de 10 à 30 centimes.

La peau pèse de 24 à 34 kilogr., et vaut de 13 à 18 francs.

Le sang d'un cheval pèse de 18 à 21 kilogr. : il peut être estimé quand il est cuit et pulvérulent, à la somme de 2 fr. 70 c. à 3 fr. 30 c.

La chair musculaire ou *la viande* pèse de 164 à 203 kilogr., et peut être estimée quand elle est cuite et appropriée aux

engrais et à la nourriture des animaux, à la somme de 35 à 45 francs.

Les issues ou *viscères,* tels que boyaux, foie, cervelle, langue, etc., pèsent de 36 à 39 kil., et peuvent valoir pour la confection des ASTICOTS (voyez ce mot), de 1 fr. 60 à 1 fr. 80. c.

Les tendons destinés à la confection de la colle forte, pèsent ordinairement 2 kilogr., et se vendent, après leur immersion dans un lait de chaux et leur dessiccation complète, 1 fr. 20 c.

La graisse varie, pour sa quantité, suivant l'état du cheval; cette quantité varie de 4 à 30 kilogr., qui à 1 fr. 20 c. le kilogr., représente une somme de 4 fr. 80 c. à 26 fr.

Les fers et les clous forment en moyenne, une valeur de 22 à 90 centimes.

Les cornes et sabots, supposés réduits en poudre par la râpe, et vendus dans le commerce, à raison de 50 c., donnent par chaque cheval, de 1 fr. 50 à 2 fr. de valeur.

Enfin les os décharnés pesant de 46 à 48 kilo., peuvent être vendus pour la confection du noir animal, de 2 f. 30 c. à 2 f. 42 c.

On voit par là, qu'un cheval exploité avec intelligence, peut rapporter à celui qui s'occupe de cette industrie, de 62 à 110 fr.; or, à l'époque actuelle, les plus mauvais chevaux ne se vendent sur nos marchés, que de 10 à 15 fr., et les chevaux morts dans un bon état, de 25 à 30 fr. Qu'on juge par ce calcul, des pertes énormes qui résultent pour la société, de l'état de barbarie avec lequel l'écarrissage est maintenant exercé sur tout le sol de la France et de beaucoup d'autres pays. En réduisant ces prix de moitié, il est encore évident, que les avantages qu'on peut tirer de l'exploitation bien entendue d'un chantier d'écarrissage ne sont pas à dédaigner.

Passons à l'examen de l'écarrissage, sous le rapport de l'hygiène.

Sous le rapport de l'hygiène publique, les chantiers d'écarrissage ont fait depuis long-temps le tourment des administrateurs, et l'effroi des populations.

Comme jusqu'ici on n'a pas enterré les débris des animaux, comme ces débris sont restés abandonnés à la putréfaction spontanée, il en est résulté une odeur qui dépasse en infection tout ce qu'il est possible d'imaginer, et qui s'étendant à une

distance plus ou moins longue, diminue de beaucoup la valeur de toutes les propriétés qui en ressentent les influences. Ce n'est pas tout : cette masse de matières animales fournissant aux rats une abondante pâture, ils s'établissent dans le voisinage, et s'y multiplient d'une manière véritablement extraordinaire. Ces animaux se trouvent peut-être au nombre de cent mille auprès de la ville de Paris, puisqu'on en tua un jour, en une seule chasse, 2650, et en trois de ces chasses, 9101. Ces rats rendent un véritable service en détruisant la majeure partie des chairs qui se putrifieraient sans eux : c'est ce qui fait que quelques personnes ont pris leur défense; on a même prétendu qu'il ne fallait pas supprimer l'état actuel des choses, dans la crainte de voir ces animaux faire irruption sur la ville, et y causer des dégats proportionnés à la faim qu'ils auraient endurées; mais qu'on se rassure à cet égard : les rats sont tellement féroces qu'ils se dévorent mutuellement lorsque les aliments leur manquent ; c'est un fait que nous avons constaté.

Depuis le commencement de ce siècle, les inconvénients que l'on éprouve de ces chantiers d'écarrissage ont constamment été en s'aggravant. Tous les magistrats ont rivalisé de zèle pour remédier à cet état de choses, mais par une fatalité singulière, leurs efforts n'ont pas encore été couronnés de succès : ceci tient probablement à ce que l'administration a voulu faire par elle-même ce qu'elle aurait dû laisser à l'industrie particulière, plus active, plus économe, et plus intelligente pour ces sortes d'affaires que les gens salariés qu'emploie l'administration, et qui ne portent aux objets de cette nature qu'un intérêt très secondaire.

Cette industrie particulière vient d'arriver à des résultats fort remarquables, non moins importants sous le rapport industriel que sur celui de l'hygiène, et que nous nous empressons de consigner ici.

C'est par la vapeur que sont traités, en vases clos, les chairs, les issues, la graisse et les os. L'animal abattu et saigné sur un sol dallé qui permet de recueillir tout le sang qu'il fournit, est aussitôt dépouillé et dépecé, et toutes les parties qui le constituent jetés dans une caisse en bois, de forme circulaire, munie latéralement et supérieurement de deux portes en fonte, exactement closes à l'aide de vis et d'écrous, cette caisse de

mètres d'élévation et de 2 de diamètre, peut contenir de 30 à 36 chevaux; elle est en communication par sa partie inférieure avec une chaudière à vapeur; on la charge par la porte supérieure, et on la vide par la porte latérale: la durée de la cuisson varie de 12 à 24 heures; ceci dépend de la température à laquelle on travaille. L'expérience paraît avoir prouvé qu'il était avantageux de n'agir qu'à une tension de 10 à 12 centimètres: par ce moyen on n'altère ni les graisses, ni la gélatine; mais il faut plus de temps.

Après 24 heures de cette action de la vapeur, les chairs sont retirées dans un état complet de cuisson; elles ont perdu la graisse et une partie de la gélatine qu'elles contiennent, et se détachent des os, avec une très grande facilité: ces os eux-mêmes sont devenus plus friables que de coutume. Il reste au fond de l'*autoclave*, car on peut lui donner ce nom, une masse liquide, composée de trois parties, une supérieure formée par la graisse, une moyenne provenant de la condensation de la vapeur et chargée de gélatine, une inférieure très pesante, et qui n'est autre chose que du sang et des débris détachés des masses charnues par l'eau condensée, et entraînés par cette eau. Le repos et le refroidissement laissent surnager la graisse, qu'on enlève avec des cuillères; l'eau gélatineuse est mise dans des baquets; et livrée aux fabricants de colle; le magma inférieur est enlevé par les fabricants d'engrais artificiels, et acheté par eux, de 2 à 3 fr. la barique ordinaire. La gélatine obtenue dans cette opération ne peut être convertie en colle forte; mais en y ajoutant un peu de colle de peau, elle sert très bien pour les peintures en détrempe.

Le crotin extrait des intestins est immédiatement mêlé avec du Noir animalisé et converti en engrais.

Comme l'abattoir nouvellement établi à Paris, se trouve à côté d'une grande fabrique de noir animal, les os, en sortant de l'abattoir, sont mis dans les cornues et à l'instant carbonisés; quant aux chairs et au sang on les expose au-dessus des fours qui renferment les cornues, et la dessication s'en opère avec la plus grande promptitude. Dans cet état on les réduit en poudre, que l'on débite aux fabricants de bleu de Prusse et de produits ammoniacaux, ou que l'on expédie comme engrais, soit en

France, soit aux Colonies. On tirerait un parti bien autrement avantageux de ces chairs musculaires, en les employant à la nourriture des porcs en hiver, et à la production des asticots en été; nous avons vu dernièrement des effets remarquables de cette chair unie au son et aux résidus de fécule de pommes de terre; nous ne saurions trop engager les personnes dont l'industrie est d'élever et d'engraisser certains animaux domestiques, à mettre en usage chez eux ce mode d'alimentation.

Par ce nouveau moyen de traiter les cadavres des animaux morts, (car on peut opérer de la même manière sur toute espèce de cadavres), l'écarrissage placé à la tête des établissements insalubres, devient une des industries les moins incommodes. Non seulement on peut l'exercer au milieu des habitations, sans que le voisinage s'en aperçoive; mais elle permet de tirer un parti avantageux d'une foule de produits que l'ancienne méthode d'opérer laissait perdre d'une manière complète.

Les personnes qui désireraient avoir plus de détails sur tout ce qui regarde l'écarrissage, les trouveront dans le tome huitième des *Annales d'Hygiène publique et de Médecine légale*.

PARENT DU CHATELET.

ÉCARRISSAGE. (*Administration.*) Les ateliers destinés à l'abattage des chevaux, sont peut-être ceux de tous les établissements industriels qui présentent les causes les plus graves d'insalubrité. Leur mauvais mode d'exploitation, l'incurie dégoûtante qui préside aux travaux qui s'y exécutent, en font de véritables foyers d'infection, et au milieu des améliorations nombreuses apportées à l'industrie, celle des écarrisseurs est l'une des seuls qui soit restée en arrière de quelques siècles, et qui soit encore digne du temps où elle fut reléguée *hors la ville et près de l'eau*, ainsi qu'il résulte des arrêts du conseil du Roi, des 4 février 1567 et 21 novembre 1577. Ce sateliers devaient donc figurer en première ligne dans la nomenclature des établissements insalubres annexée au décret du 15 octobre 1810, qui les rangea dans la première classe. Quelque temps après, une ordonnance de police, du 24 août 1811, qui est encore en vigueur, défendit d'écarrir dans Paris, ordonna aux écarrisseurs d'enlever, à la première réquisition, les animaux morts sur la voie publique; d'abattre et d'écarrir, dans le jour même, les animaux

qui leur seraient envoyés; de n'écarrir les animaux morts ou atteints de maladies charbonneuses qu'en présence d'un expert vétérinaire, qui indiquât les précautions à prendre; d'enfouir ou de brûler les débris des animaux écarris, suivant que les localités et les circonstances l'exigeraient ou le permettraient; de laver et de balayer tous les jours leurs ateliers, et de les entretenir en état de propreté; enfin cette ordonnance leur défendit de vendre de la chair de cheval et d'autres animaux livrés à l'écarrissage.

De toutes ces dispositions, celle qui concerne l'enfouissement des animaux écarris, et qui est basée sur l'arrêt du conseil de 1784 art. 6, n'est point et ne peut pas être exécutée. Il a été reconnu que cette opération n'était pas suffisamment justifiée pour priver ainsi l'industrie de tout le parti qu'elle retire des débris des animaux écarris, et on peut consulter, à ce sujet, un rapport très curieux fait à l'Académie royale de médecine, par M. Parent Duchâtelet. Quant à la chair de cheval, il n'est pas permis d'en introduire dans Paris, et l'autorité tient, avec raison, sévèrement la main à l'exécution de cette disposition, qui a principalement pour objet d'empêcher, qu'on introduise dans les marchés des viandes malsaines.

Les chantiers d'écarrissage, sont des lieux indispensables à toutes les grandes villes, et leur importance s'accroît, en raison de l'étendue de ces villes et du nombre d'animaux qu'elles renferment. L'Histoire de Paris nous prouve que, depuis plus de quatre cents ans, ses habitants n'ont pas cessé de se plaindre des émanations infectes qui sortaient des écarrissages situés à ses portes; elle nous montre l'état de barbarie dans lequel ont constamment été ces établissements, et les vains efforts tentés à différentes reprises par l'administration pour les améliorer.

Quelques hommes, amis du bien et de leur pays, et entre autres MM. D'Arcet, Parent du Châtelet, Payen et Cambacerés, se sont, depuis quelques années, occupés des chantiers d'écarrissage, ils en ont fait le sujet de leurs méditations, et ont consigné, dans de nombreux mémoires, le fruit de leurs méditations èt de leurs recherches. Les expériences faites par M. Payen, prouvent, qu'il serait facile, avec de la persévérence, de régénérer entièrement cette industrie; on peut donc dire que maintenant tout

est près pour l'assainissement complet des hideux atelier Montfaucon, et qu'il ne faut plus qu'un dernier effort pour disparaître des portes de Paris, le plus grand foyer d'infe qui ait peut-être existé d'une manière permanente.

En ce moment, le conseil municipal de Paris s'occupe, demande de M. le Préfet de police, de projets nouveau latifs à l'écarrissage. Leur réalisation serait un grand bie pour la ville de Paris, qui attend, avec impatience, cette velle preuve de la sollicitude de ses magistrats. Ad. Trébu

ÉCHAFAUD. (*Construction.*) On appelle *échafau* *échafaudage* les constructions provisoires, presque toujo bois, qu'on établit pour faciliter soit l'exécution et surto montage et la pose des constructions neuves, soit leur ration, soit la réparation des constructions anciennes, etc

Des circonstances différentes que nous venons d'indi ainsi que de la nature et de la disposition des constru projetées ou existantes, doivent nécessairement dépend nature et le système des échafauds mêmes.

Sous ce rapport, les échafauds peuvent être divisés en classes principales, comprenant, savoir : l'une, ceux qu ordinairement établis par les maçons mêmes qui exécute constructions, principalement au moyen de bois légers, de dages, etc.; et l'autre, ceux qui sont établis ordinaire *en charpente*.

La première espèce d'échafauds, en bois légers et corda suffit ordinairement pour les constructions en moellon autres matériaux de petites dimensions, et même pour les structions ordinaires en pierres de taille.

La deuxième espèce, en *charpente*, est plus ou moins saire pour les constructions en *pierres de taille* d'un vo et par conséquent d'un poids assez considérable, en raiso difficultés particulières qui en résultent ordinairement po montage et pour la pose.

On construit quelquefois aussi des échafauds légers en *m serie*, principalement pour l'exécution des décorations rieures.

Quant à la première espèce d'échafauds, la disposition que l'exécution en sont des plus simples.

A cinq ou six pieds (moins de deux mètres) environ, de la face des murs qu'on veut construire ou réparer, et à pareille distance à peu près les unes des autres, on érige d'abord une rangée *d'écoperches*, ou longues perches ordinairement en bois d'aune, quelquefois de châtaignier, etc., écorcées seulement et non équarries, qui peuvent avoir jusqu'à dix à treize mètres environ (trente à quarante pieds) de hauteur, et d'environ dix-neuf centimètres (sept pouces) de diamètre par le bas environ. En cas d'insuffisance de hauteur, on en ente deux au bout l'une de l'autre, en les réunissant fortement au moyen de deux colliers en cordages solidement attachés. Ces écoperches ont leur pied fortement scellé dans le sol, et sont inclinées de façon à se rapprocher par le haut à environ un mètre (trois pieds) du mur, afin de procurer une plus grande solidité. Dans la même vue, on remplace quelquefois les écoperches des extrémités, et même une partie de celles intermédiaires, à peu près de trois en trois, par des *sapines*, ou longues pièces en bois de sapin écarri qui ont ordinairement de seize à dix-sept mètres (cinquante à cinquante-trois pieds) de hauteur, vingt-deux à vingt-quatre centimètres (huit à neuf pouces) en carré par le bas, et huit à onze centimètres (trois à quatre pouces) seulement par le haut.

Au droit de chacune de ces écoperches ou sapines, et aussi à cinq ou six pieds (un peu moins de deux mètres), de hauteur les unes au-dessus des autres, on place, pour former autant de *planchers*, et au fur et à mesure de l'érection du mur même, s'il s'agit d'une construction et non d'une simple réparation, des rangées horizontales de *boulins*, ou autres perches ordinairement en *chêne* ou en *charme*, d'environ neuf pieds (à peu près trois mètres) de longueur, et de trois à quatre pouces (à peu près dix centimètres) de diamètre, dont chacune est scellée d'un bout dans le mur, et maintenue, de l'autre, au droit de l'écoperche, par un fort nœud en cordage, dit nœud *allemand*. A même hauteur que chacune de ces rangées, une autre rangée de semblables boulins, établie parallèlement au mur, réunit l'une à l'autre les différentes écoperches, aussi au moyen de cordages, de façon à maintenir le *balant* de l'échafaud. Enfin, de fortes planches volantes, placées en travers de ces boulins, composent les planchers même qu'on établit successivement,

d'abord de bas en haut, au fur et à mesure que la constr
s'élève, et qu'on supprime ensuite aussi successivement d
en bas, au fur et à mesure qu'on en descend le *ravalement,*
à-dire, l'achèvement.

Quelquefois, pour laisser plus libre le sol au pied de l
faud, on ne fait pas descendre les écoperches jusqu'en bas
seulement jusque sur un premier rang de *boulins*, placé à
ron trois mètres de hauteur, et dont on soulage l'extrémi
une petite écoperche inclinée de façon à venir butter par
contre le pied du mur; mais il ne serait pas prudent d'em
cette disposition si l'échafaud devait avoir une grande h
ou supporter des charges un peu considerables.

Quelquefois encore, pour des réparations partielles da
parties supérieures des façades, on établit des échafauds vo
en prolongeant en saillie, soit au travers des vides des cr
soit au moyen de trous pratiqués dans les murs, de longs
boulins, dont on maintient solidement la bascule sur les
chers haut et bas de l'étage intérieur, et sur lesquels on
ensuite de petites écoperches fortement arrêtées au moy
cordages, etc.

Tels sont, en général, les *échafauds* légers dont nos m
se servent ordinairement. Il importe de remarquer que tou
solidité dépend, en outre, de la bonté et de la force suffi
des bois, de celle des *scellements* et des *cordages;* quan
scellements, le PLATRE y est éminemment propre par sa fo
la rapidité avec laquelle il fait prise, et par conséquent
les pays où l'on n'en aurait pas à sa disposition, il sera prude
suppléer, autant que possible, en donnant plus de profo
à ces scellements, et en y employant le mortier qui se ra
chera le plus sous ce rapport de la nature du plâtre. Quan
cordages, il est extrêmement important de s'assurer qu'il
convenablement et solidement attachés. Du reste, en app
à l'établissement de ces sortes d'échafauds tous les soins
saires, ils présentent une solidité suffisante, et ils sont
exécution d'autant plus facile, d'autant plus prompte et
tant moins dispendieuse, qu'ils sont ordinairement établis
maçons mêmes, avec les bois et cordages qui font partie d
tensiles et *équipages* dont un *entrepreneur de maçonneri*

être pourvu, et sans autres allocations que celles qui sont ordinairement passées dans la supputation des prix pour *faux frais.*

On conçoit qu'il n'en peut être de même des *échafauds* en CHARPENTE qui doivent nécessairement être payés à part, au moins pour main-d'œuvres, déchets et location. Aussi ne les emploie-t-on que pour les constructions importantes et monumentales.

Un échafaud de ce genre est ordinairement composé 1° de fermes placées perpendiculairement à la direction des murs et à environ deux mètres (ou six pieds) de distance les unes des autres, dont chacune est formée d'abord de deux poteaux montants, l'un à peu de distance du mur de face et l'autre aussi à environ deux mètres (ou six pieds) du précédent, suivant le plus ou moins de largeur qu'on veut donner à l'échafaud, et de traverses ou entretoises horizontales, reliant ces deux poteaux à environ deux mètres (ou six pieds) l'un de l'autre, et en plus ou moins grand nombre suivant la hauteur de l'échafaud ; 2° et de travées intermédiaires formées tant par des traverses courantes que par des *entretoises*, *décharges* et autres pièces destinées à assurer la solidité et la stabilité de l'échafaud.

Si de pareils échafauds sont plus dispendieux, ils sont en même temps beaucoup plus solides et ne donnent pas lieu à des accidents, ainsi que cela arrive quelquefois avec les échafauds dont nous avons parlé en premier lieu, soit par leur nature même, soit par suite de défaut de soin dans leur établissement, ou d'imprudence et d'excès dans la charge qu'on leur donne à supporter en *ouvriers* ou en *matériaux*.

On ne saurait donc trop désirer l'introduction et l'emploi habituel, dans les constructions, d'un système d'*échafaudage* en même temps commode, suffisamment solide et peu coûteux.

Un entrepreneur charpentier de Paris, le sieur Journet, s'est occupé de recherches à ce sujet ; mais malheureusement les résultats auxquels il est parvenu jusqu'ici ne réunissent pas toutes les conditions que nous venons d'indiquer, et ses échafauds ne sont guères applicables, du moins quant à présent, qu'à l'exécution des *badigeonnages* ou *peintures* de façades, ou tout au plus de quelques réparations ou décorations peu importantes. Si, comme on peut l'espérer, ces échafauds sont améliorés par leur

auteur de façon à pouvoir être employés à des opérations plu
importantes, nous trouverons dans le cours de cet ouvrage
l'occasion d'en parler avec quelques détails.

Quant aux *échafauds* de menuiserie qu'on construit quelque
fois pour des décorations intérieures, ils se rapprochent plus
moins de ceux en charpente. Quelquefois on les établit sur
patins, de façon à pouvoir être facilement transportés d'
endroit à un autre, au moyen de *roues* ou de *rouleaux* qu
place en dessous.

On trouverait au besoin des détails plus précis sur ces diffé-
rentes espèces d'échafauds dans les traités de *Charpenterie* e
de *Menuiserie*, et notamment dans un ouvrage publié pa
Zabaglia (Rome, 1743); dans les recueils de Charpenterie
publiés par Kraft, etc.

Il y a une autre espèce d'*échafauds* dont nous nous propo
sions de parler ici, ce sont les *cintres*, qu'on est ordinairement
obligé d'établir pour la pose des Arcs et Voutes en maçonne
rie, etc. Mais nous renvoyons ce que nous aurions à en dire
l'article Voutes, par la raison qu'il nous sera plus facile d'y
établir les données auxquelles ces *cintres* doivent ordinairement
satisfaire. Gourlier.

ÉCHAUDOIR. (*Hygiène.*) On désigne sous ce nom une dé
pendance de nos abattoirs, dans laquelle les *issues* provenant
des animaux de boucherie, reçoivent une première préparation
C'est là en effet, que sont *échaudés* les pieds de veau et de
mouton, ainsi que les têtes de veau, pour en faire tomber le
poil et la laine; c'est encore là, que sont lavées les panses et
estomacs des bœufs et des moutons, et que l'on soumet à une
première cuisson, ceux de ces estomacs que l'on destine à la
nourriture des animaux. Ces sortes d'établissements remplissent
donc toutes les conditions désirables, si l'on y trouve une grande
propreté et de l'eau en abondance.

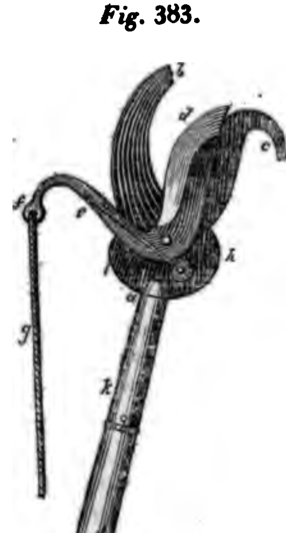
Sous le rapport de la salubrité et de l'incommodité, on ne peut
reprocher aux échaudoirs que le dégagement d'une *buée* ou
vapeur, d'une odeur fade et nauséeuse, qui par elle-même n'a
rien d'insalubre, et qui ne saurait motiver les oppositions contre
un de ces établissements. Il n'en est pas de même des eaux de
lavage, et sur-tout des eaux dans lesquelles on a fait cuire suc

successivement, jusqu'à trois ou quatre cents estomacs. Il est d'observation, que cette eau lâchée sur la voie publique, ou reçue dans des fosses ou excavations, s'y putréfie avec la plus grande rapidité, particulièrement en été, et que dans cet état elle répand une odeur dont l'infection n'est dépassée que par les lieux où se lavent et se préparent les boyaux. Il est donc de la plus haute importance de ménager aux eaux qui sortent de ces établissements un écoulement facile, et de multiplier à l'intérieur les moyens de lavage. Si ceux de Paris n'offrent pas d'inconvénients, cela tient à ce qu'étant placés sur des égouts, ils y envoient toutes leurs eaux. PARENT DUCHATELET.

ÉCHENILLAGE. (*Agriculture.*) Les effets des ravages des chenilles sur les arbres forestiers sont de retarder leur croissance; sur les arbres fruitiers, ils nuisent plus ou moins à l'abondance des récoltes; et quant aux légumes, ils les altèrent souvent au point de les rendre impropres à la consommation. L'échenillage est donc un soin qu'il ne faut pas négliger, et tous les moyens à employer sont bons, suivant les espèces de chenilles et les saisons de l'année où elles éclosent. Mais, par ce mot, on entend plus particulièrement la destruction qui se fait, en hiver, sur les arbres, des nids de la chenille commune, qui causent quelquefois de si grands dommages aux cultivateurs. A cet effet, on fait usage de l'*échenilloir*, qui sert à couper les petites branches élevées sur lesquelles les chenilles se nichent. Cet instrument est essentiellement composé de deux pièces ou branches mobiles, réunies en forme de ciseaux, à l'une desquelles est attaché un long manche en bois, tandis que l'autre est mue par une corde, au moyen de laquelle l'ouvrier ouvre ou ferme les ciseaux à volonté. Parmi les échenilloirs les plus récents, deux sont de l'invention de MM. Arnheiter et Petit, mécaniciens de Paris; l'un d'entre eux a été approuvé par la Société d'horticulture de Paris. Ils lui ont donné le nom d'*échenilloir à fourche*. Il a l'avantage d'être moins embarrassant que l'autre à faire agir au milieu des branches. J'en donne ici la figure.

Il se compose d'une platine fourchue, longue de 0^m147 (4 p. 8 lig.) d'*a* en *b*, et de 0^m117 (4 p. 4 lig.) d'*a* en *c*. Le bras *c* sert d'appui à la lame qui y est appliquée, et le bras *b* soutient la branche à couper. La lame *d* se maintient ouverte

Fig. 383.



au moyen du ressort *e*; elle se longe en une bascule *f*, que l'o mouvoir au moyen d'une cor et *i* est une cheville en fer cont quelle la bascule vient s'ap quand la lame est fermée; *h* es autre cheville qui la retient q elle est ouverte. La douille *k* a pouces six lignes de longueur; adapte un manche plus ou n long, selon le besoin.

L'échenilloir de M. Regnier servir à couper des branches d d'un pouce de diamètre. L' nilloir d'Allemagne qui se t dans beaucoup de jardins est douté fort simple, mais il a le c de couper rarement net, et de souvent la branche. SOULANGE-B

ÉCHENILLAGE. (*Police rurale.*) Cette opération, des plus importantes de la police rurale, à pour objet l truction des bourses et toiles qui renferment les œufs de nille. Ces insectes font quelquefois de grands ravages da campagnes, et il était du devoir de l'autorité de prend mesures pour prévenir autant qu'il était en elle les domm qui peuvent en résulter.

C'est ce qui fait l'objet des dispositions de la loi du 26 tose an 4. Suivant cette loi, chaque année avant le mo mars, les propriétaires, fermiers, locataires et autres f valoir leurs propres héritages ou ceux d'autrui, sont t chacun au droit de soi, d'écheniller ou de faire échenill arbres qui se trouvent sur lesdits héritages. Ceux qui y quent sont punis suivant l'art. 471 du code pénal. Ils so outre tenus, sous les mêmes peines, de brûler sur-le-chan bourses et toiles qui sont tirées des arbres, haies ou buis et ce, dans un lieu où il n'y a aucun danger de communic de feu, soit pour les bois, arbres et bruyères, soit pour les sons et bâtiments.

Les préfets des départements sont tenus de faire écheniller dans le même délai, les arbres qui sont sur le domaine de l'état. Ils doivent en outre faire publier chaque année la loi ci-dessus; car autrement l'échenillage ne pourrait être obligatoire, l'art. 471 du code pénal ne prononçant de peines que dans le cas *où ce soin a été prescrit*.

Indépendamment des peines encourues pour défaut d'échenillage, les maires doivent le faire opérer d'office aux frais des propriétaires ou locataires, par des ouvriers qu'ils choisissent.

A Paris et dans le ressort de la préfecture de police, l'échenillage est prescrit chaque année par une ordonnance du préfet de police. A. TRÉBUCHET.

ÉCLAIRAGE (*Chimie industrielle*). Lorsque des corps COMBUSTIBLES sont soumis à l'action de l'oxygène ou de l'air dans des circonstances convenables, ils donnent lieu à un dégagement de chaleur et de lumière plus ou moins considérable, dont on fait l'application au CHAUFFAGE ou à l'éclairage, suivant la nature de ces substances et l'état sous lequel elles se présentent : les corps solides et fixes peuvent brûler, mais ils ne donnent pas de FLAMME, parce que, circonscrits dans un point très limité de l'espace, la lumière qu'ils dégagent, est elle-même fixée à un point; tandis que les corps gazeux ou volatilisables, donnent lieu à une flamme dont l'étendue dépend de la volatilité des corps.

Lorsqu'un gaz brûle sans donner lieu à aucun dépôt de matière solide, la lumière qu'il développe est peu considérable, malgré la très haute température qui se produit et dont il est facile de s'assurer, en plaçant dans cette flamme un fil métallique fin qui y devient instantanément incandescent. Si le gaz dépose quelque substance solide, un effet analogue se produit et la lumière devient beaucoup plus intense. Ainsi le gaz hydrogène qui développe, par sa combustion, une température beaucoup plus élevée qu'aucun autre ne produit qu'une lumière extrêmement faible, à cause de sa densité beaucoup moindre que celle de l'air; tandis que le gaz hydrogène carboné en développe une brillante, parce qu'une partie du carbone qu'il renferme se dépose par l'élévation de température, et produit un effet analogue au fil métallique.

Les substances susceptibles de se réduire en vapeur, prése des effets semblables, et c'est ainsi que l'huile, la cire, le peuvent servir à l'éclairage, en se volatilisant sous l'influ de la température à laquelle ils se trouvent exposés; mais, que ces corps soient susceptibles de produire toute la lu qui peut provenir de leur combustion, ils doivent être p dans des circonstances convenables.

Les substances liquides en s'imbibant par la capillarité, une mèche, ordinairement en coton, s'enflamment facile et la combustion se continue. Par suite de la même actio substances solides se fondent d'abord et le liquide qui en vient se conduit comme l'huile.

Pour obtenir d'une substance quelconque le maximu lumière, il faut que la quantité d'air soit suffisante po déterminer la combustion complète, sans être cependant grande pour réfroidir la flamme. La condition la plus c nable consisterait à envelopper celle-ci entre deux lames c'est ce que l'on fait pour l'huile dans les lampes à doubl rant d'air. Nous renvoyons à l'article LAMPES, tout ce qu avons à dire à ce sujet.

L'éclairage produit au moyen du gaz exige des cond particulières relativement à l'état particulier de la sub destinée à développer la lumière. Au mot BEC DE GAZ avons déjà parlé de la disposition de cette partie des app il nous a semblé qu'il serait préférable de réunir dans un article tout ce que nous avons à dire sur la production, la servation et la combustion du GAZ DE L'ÉCLAIRAGE, et nou voyons à cet article pour tout ce qui a rapport à ce sujet. avons d'autant plus de raisons d'en agir ainsi, qu'en ce des essais nombreux sont faits sur divers procédés propr production du gaz, et qu'ils doivent conduire à des ré avan-tageux.

Les substances habituellement employées dans l'écl sont le suif, ou les acides gras, la cire, le blanc de balei huiles et enfin le gaz, obtenu de la distillation de la houil la résine ou de diverses substances grasses : la comparais leur pouvoir éclairant détermine leur valeur relative, c dans un grand nombre de circonstances, il est nécessaire d

précier, nous indiquerons les moyens les plus simples, en même temps que suffisamment exacts, pour y parvenir.

Si l'on place dans le trajet des rayons émanés d'un corps lumineux, une tige mince et que l'on observe l'ombre que cette tige projette sur un corps blanc, on remarque que cette ombre est d'une teinte d'autant plus foncée que la lumière est plus intense et si deux lumières éclairent le même style, la teinte des ombres sera en raison inverse de l'intensité de la lumière; si alors on éloigne ou l'on rapproche l'une d'entre elles, de sorte que les ombres soient d'égale intensité; la position des deux lumières indiquera le rapport de leur pouvoir éclairant qui se trouve en raison inverse du carré de la distance.

Pour faire cette expérience d'une manière suffisamment exacte, on place verticalement sur une table une tige de bois ou de fer noircie afin d'éviter la réflexion et on dresse devant, et à une très petite distance, un cadre recouvert de papier blanc non lissé : on dispose à distance les deux lumières que l'on veut comparer, à une hauteur égale; on s'arrange de manière que les deux ombres soient très rapprochées, et on les observe avec soin d'une petite distance et à une distance beaucoup plus grande. Lorsqu'elles paraissent exactement semblables, on mesure la distance des lumières en partant de leur centre, et si on avait un grand nombre d'observations à faire on pourrait tracer sur une longue planche, deux lignes formant les deux côtés d'un triangle isocèle, dont le sommet aboutit à l'écran de papier, et qui soient divisées en fractions de mètre; on peut par ce moyen, opérer avec beaucoup de rapidité.

Quand on compare des chandelles et des bougies, elles doivent être dans le même état, la longueur de la mèche ayant une très grande influence sur la quantité de lumière dégagée, et l'on doit éviter, avec beaucoup de soin, les courants d'air, qui déterminent de très grandes variations dans son intensité.

Si ce sont des lampes que l'on compare, il faut employer les mêmes huiles et les mêmes mèches que l'on doit élever à la plus grande hauteur possible, pour ne pas obtenir de fumée; sans cette dernière précaution, la quantité de lumière pourrait être extrêmement différente.

La nature des matières employées pour l'éclairage, dépend

souvent de circonstances locales qui ne permettraient pas toujours de les substituer avantageusement les unes aux autres, mais comme dans un grand nombre de cas, le choix serait déterminé par l'intensité de la lumière ou par la question d'économie, la comparaison des divers modes d'éclairage entre eux, offre un grand intérêt. Nous en emprunterons les résultats à M. Péclet, dont l'ouvrage renferme ce qui a été dit de plus complet sur ce sujet; dans le tableau suivant, les résultats relatifs aux lampes sont la moyenne d'expériences ayant duré sept heures.

NATURE DE L'ÉCLAIRAGE.	Intensité de la lumière comparée à celle d'une lampe à mouvement brûlant 42 gr. d'huile à l'heure, représentée par 100.	Consommation par heure.	Prix du kilogram.	Prix de la lumière par heure.
		gr.	f. c.	f. c.
Chandelle de 6.	10,66	83,51	1,40	0,012
— de 8.	8,74	7,51	1,40	0,010
— économique de 6.	7,50	7,42	2,40	0,017
Bougie de cire de 8.	15,62	8,71	7,60	0,057
— de blanc de baleine de 6.	14,40	8,92	7,60	0,058
— d'acide stéarique de 5.	14,30	9,35	6,00	0,055
Lampe à mouvem. d'horlogerie.	100,	42,00		0,058
— à mèche plate, à réservoir supér. et à cheminée.	12,65	11,		0,015
— astrale, bec en fer-blanc.	31,00	26,714		0,037
— sinombre, réservoir annulaire n° 1.	85,00	43,00		0,060
— id. réservoir supérieur, bec n° 4.	41,	18,00	1,40	0,025
— à réservoir supérieur, bec en fer-blanc.	30,00	43,00		0,060
— de Girard, bec en fer-bl.	63,66	34,71		0,048
— hydrostatique de Thilorier, bec n° 1.	107,66	52,143		0,071
— id. bec n° 2.	80,00	36,61		0,051
— id. bec n° 3.	75,00	31,85		0,044
— id. bec n° 4.	45,00	17,26		0,024
bec de gaz de la houille.	127,00	136 litr.		0,05
— — de l'huile.	127,00	38 litr.		0,05

paraison des divers éclairages sous le rapport économique.

URE DE L'ÉCLAIRAGE.	Quantité de combustible nécessaire pour fournir une lumière égale à celle d'une lampe à mouvement d'horlogerie brûlant 42 grammes d'huile par heure.	Prix de 1 kilogramme.	Dépense par heure.
	gr.	f. c.	f. c.
delle de 6.	70,35	1,40	0,098
— de 8.	85,93	1,40	0,120
— économique de 6.	98,93	2,40	0,237
le de cire de 5.	64,04	7,60	0,486
de bl. de baleine de 5.	61,94	7,60	0,478
d'acide stéarique de 5.	65,24	6,00	0,371
e à mouvem. d'horlog.	42,00		0,058
à mèche plate à réservoir supérieur et à cheminée.	88,16		0,123
astrale, bec en fer-bl.	86,16		0,120
sinombre, réservoir annulaire n° 1.	50,38		0,070
à réservoir supérieur, mèche en fer-blanc.	43,90	1,40	0,061
de Girard, bec en fer-blanc.	47,77		0,066
hydrostatique de Thilorier, bec n° 1.	47,50		0,076
id. bec n° 2.	45,76		0,066
id. bec n° 3.	42,46		0,064
id. bec n° 4.	35,33		0,059
e gaz de la houille.	107, litres.	5 c. les 136 lit.	0,039
de l'huile.	30, litres.	5 c. les 38 lit.	0,039

H. GAULTIER DE CLAUBRY.

OBUAGE. (*Agriculture.*) L'écobuage est une opération ent le milieu entre celle d'amender et celle d'engraisser le n; mais la première paraît l'action principale. Il consiste ler la surface du sol avec les plantes ou débris de plantes e contient, et à répandre les cendres sur le terrain. Il re- e évidemment à cette époque de l'agriculture nomade, où emiers cultivateurs, soit à cause de leur vie vagabonde, plus tard, à cause de l'étendue des terrains dont ils pou- t disposer, se contentaient, pour obvier à l'inconvénient ltiver trop long-temps des plantes trop semblables entre ur le même terrain, de porter successivement les céréales

sur toutes les portions de leurs cultures, de manière à ne revenir sur chacune d'elles qu'après un nombre d'années plus ou moins considérable. Comme en revenant sur ce terrain abandonné, ils le trouvaient couvert d'herbages ou de buissons, ils s'en débarrassaient en les brûlant. Plus tard, l'écobuage a été converti en art, et il n'est guère de pratique agricole sur laquelle on ait autant expérimenté, autant écrit, autant émis d'opinions contradictoires. Cette opération détruit une partie des matières organiques, mêlées dans la croûte brûlée, en les transformant en fumée, que l'atmosphère emporte, ou en charbon, qui ne redevient utile qu'à la longue. Elle peut, dans les terres ou expositions très sèches, nuire à la qualité du sol, en transformant les parties argileuses en corps peu disposés à attirer ou à conserver l'humidité de l'air. Elle peut, au contraire, être utile à la végétation : 1° en détruisant les mauvaises herbes et les œufs ou repaires d'animaux nuisibles; 2° en participant, par les matières terreuses ou alcalines, aux avantages des cendres, et par les matières charbonneuses à ceux du charbon; 3° en diminuant dans les sols trop argileux ou trop humides, leur disposition à attirer ou à retenir l'humidité de l'air, de la pluie ou du terrain. Il est donc évident, et la pratique confirme cette théorie, que l'écobuage est utile, 1° dans les terrains trop argileux, pour les diviser et les rendre hygroscopiques; 2° dans les terrains très chargés de mauvaises herbes et en même temps très humides; 3° sous les climats où l'humidité de l'air est très continue; 4° dans les terrains marécageux, tourbeux ou frais, couverts de mousses de joncs, de lichens, etc., pour les exciter par les molécules alcalines des cendres, et accélerer leur décomposition; mais dans les terrains où les circonstances sont contraires à celles indiquées ci-dessus, l'écobuage est nul, et il vaut mieux enfouir les débris organiques, ou en faire des engrais ou des composts.

Passons, de ces vues théoriques, à l'exposé des moyens d'exécution.

L'écobuage comporte deux opérations principales : 1° le découpage du sol; 2° le brûlis des terres contenant des végétaux : à cela on peut ajouter le brulis de la terre dépouillée de toute végétation, pratique déjà ancienne qui, de nos jours, a pris

une nouvelle importance en Angleterre, mais dont en France l'efficacité a été fortement contestée.

Les procédés employés pour découper le sol varient suivant sa nature et l'état où il se trouve. Tantôt il est envahi par des arbustes et par des plantes suffrutescentes : on les extirpe par les moyens insérés au mot Défrichement ; on les réunit en un tas, et si on ne trouve point à les utiliser pour le chauffage des fours, on se prépare à les brûler sur place. Mais ce n'est pas là l'écobuage proprement dit; car, pour qu'il y ait écobuage, il faut que la superficie du sol, sur une certaine épaisseur, soit enlevée et détruite avec les végétaux qui y existent, pour le tout être ensuite brûlé ensemble. Tantôt on opère sur des friches en pâture, sur de vieilles tourbières, sur des mares récemment desséchées; on trouve alors moins d'obstacles à découper le gazon, et à le détacher en plaques aussi régulières que possible. A cet effet, on emploie des bêches acérées en pointe triangulaire, dont le tranchant latéral sert à découper le sol par bandes, que l'on soulève et retourne ensuite avec le plat de l'outil, poussé horizontalement sous ces bandes avec la force requise, comme lorsqu'on veut plaquer du gazon dans les jardins d'agrément. Quand la résistance est grande, on double la puissance du *lève-gazon*, en fixant, à l'aide d'un anneau, à la base du manche, une corde qu'un second ouvrier tire, tandis que le premier le pousse à peu près comme une charrue. On a inventé aussi d'autres machines qui rentrent dans le système des charrues ou des ratissoires, et qui, traînées par des chevaux, s'emploient pour les écobuages en grand. Ces charrues sont armées, outre leur soc en fer, d'un fort couteau en fer, destiné à couper le gazon sur le côté opposé au versoir. Dans les vallées marécageuses de l'Écosse, on a recours à une charrue dont le coutre est remplacé par un disque tranchant métallique, tournant sur son axe; le soc large et plat est relevé en arête acérée. La friche est coupée en lanières par le disque, à mesure qu'elle est soulevée par le soc, l'entrure est réglée par une roulette ou un sabot, mais ces machines sont encore peu connues et peu usitées, et la charrue à versoir ordinaire se trouvant partout, est généralement employée, et donne des résultats assez satisfaisants, quoique moins réguliers. Plusieurs terrains, d'ailleurs, par leur irrégu-

larité, ne se prêtent pas également à l'écobuage par charrue, et veulent des instruments mus à bras d'homme.

L'épaisseur des plaques détachées par l'un ou l'autre procédé n'est pas toujours la même : ordinairement elle est d'environ 64^{m} (2 p.); elle doit être d'autant plus grande que le sol a été plus fortement envahi par les racines vivaces des plantes dont la destruction complète est nécessaire pour l'amélioration et la culture du sol. On les laisse ensuite sécher pendant quelques jours au soleil auquel elles sont exposés, d'abord sens dessus dessous, et ensuite du côté du gazon.

Si l'on n'utilise pas immédiatement les produits de l'écobuage comme engrais et amendement, en les enterrant dans le sol même dont on vient de les arracher, on les réunit en tas, et on les brûle pour répandre ensuite sur le sol le produit de la combustion. On a conservé aux tranches enlevées à la bêche ou à la charrue, en les faisant sécher, toute la terre arrachée aux racines. On les dispose en forme de petits fourneaux ronds et coniques, en observant que la partie inférieure de la tranche soit à l'extérieur du fourneau, et que la supérieure, chargée d'herbes, soit dans l'intérieur. On remplit le milieu de ce fourneau d'herbes et de feuilles sèches auxquelles on met le feu, et l'on bouche ensuite presque entièrement la petite ouverture qui lui sert de porte, afin de ne point établir de courant de flamme, mais un feu étouffé qui gagne lentement de proche en proche, et consume les racines jusqu'à l'intérieur de la tranche. On doit plusieurs fois dans la journée visiter les fourneaux, afin de boucher les gerçures ou crevasses qui s'y forment, sur-tout si le feu a trop d'activité. C'est une bonne chose, quand on a de l'eau à portée, de mouiller extérieurement les fourneaux, et de pétrir la terre tout autour avant d'y mettre le feu. En un mot, on conduit ces fourneaux à peu près comme ceux où l'on fait cuire le charbon. Lorsqu'ils ne fument plus, et qu'en tirant audehors la tranche qui fermait la porte, on ne sent plus en dedans aucune chaleur, c'est le moment de briser l'édifice, de l'émietter et de répandre uniformément les débris sur le sol. Il faut différer cette opération le moins possible, la faire par un temps calme et humide, et la faire suivre immédiatement par un premier labour, auquel il importe de ne donner que peu de profondeur.

Si on s'est appliqué à modérer le feu, et si les matières végétales des plaques gazonnées ont été ainsi plus fortement charbonnées que brûlées, l'opération fournit à la terre beaucoup plus de carbone, ne détruit pas moins les plantes funestes, et fait contracter à l'argile des plaques, la qualité de sable qui convient aux terres grasses et tenaces auxquelles elle doit être mêlée; car c'est sur ces sortes de sols, c'est dans les tourbières où la matière organique surabonde, c'est dans les marais desséchés, couverts de plantes à racines nombreuses et charnues, que l'écobuage produit sur-tout de bons effets; et il ne convient point aux sols légers, sablonneux, chauds et peu riches en matières végétales. Les crucifères, dont l'odeur âcre et durable du brûlis paraît éloigner les altises, la plupart des légumineuses, les pommes de terre, réussissent fort bien après l'écobuage. Quoique le blé y fasse bien aussi, il est d'une saine pratique de n'amener sur une défriche les céréales panaires qu'en seconde et troisième récolte. SOULANGE-BODIN.

ÉCOLES D'ARTS ET MANUFACTURES. (ENSEIGNEMENT INDUSTRIEL.) Les ouvriers et ceux qui les dirigent peuvent-ils recevoir ailleurs que dans les ateliers, l'instruction qui leur est nécessaire pour leur travail ou leur emploi? comme ils ne peuvent être dispensés d'un apprentissage n'y puiseront-ils pas toutes les connaissances dont ils ont réellement besoin? N'est-il pas à craindre que, dans ces écoles où l'enseignement est confié à des *savants*, on ne transforme en théories ces connaissances usuelles dont l'application devrait être faite ou tout au moins indiquée à chaque pas? Ceux qui font ces questions ne croyent pas à l'utilité des écoles spéciales d'industrie : peu s'en faut même qu'ils ne les accusent de nuire plus qu'elles ne pourraient servir, si elles atteignaient le but de leur institution. Ils opposent aux difficultés des études méthodiques le peu de fatigue que coûte l'instruction acquise par la pratique. Chaque connaissance, disent-ils, ne vient que lorsqu'on en sent le besoin, et en raison du besoin; elle attend qu'on l'appelle, et borne son service à ce qu'on lui demande. Il n'en est pas ainsi des études où ces connaissances sont séparées de leur application immédiate, généralisées pour être applicables à tous les cas particuliers; on fait alors des provisions pour un long avenir, pour un emploi que l'on ne con-

naît pas encore assez pour apprécier la mesure de savoir qu'il exige, des notions abstraites viennent même se glisser dans la foule des choses dont il faut que l'intelligence se charge : la mécanique introduit celle de *force*; la géométrie celle de l'*infini*, que l'imagination s'efforce vainement d'atteindre, etc. Rien de tout cela ne peut trouver son emploi dans les arts. Cependant, le travail de l'esprit devient plus pénible; les objets qu'on lui présente ne peuvent être saisis que par les efforts d'une attention soutenue; les facultés intellectuelles seules exercées sont chargées à la fois d'apprendre, de coordonner et de retenir; aucune des difficultés de l'étude ne leur est épargnée, et comme on ne connaît point d'avance le terme où il sera permis de s'arrêter, on le dépasse ordinairement; on se charge d'une surabondance de savoir dont on ne pourra faire aucun usage. C'est ainsi que des années s'écoulent, et qu'un temps réclamé par l'apprentissage est perdu pour l'instruction la plus importante, la seule indispensable. Autre reproche que l'on fait à l'enseignement qui se présente sous la forme de sciences. Il fait, dit-on, contracter à l'esprit des habitudes qui l'éloignent des applications. Le travail intellectuel devient bientôt un besoin pour quelques esprits; l'étude a des attraits qui les captivent, et si l'enseignement industriel fait sentir cette sorte de charme, on s'expose à diriger vers les sciences des talents qui seront perdus pour les arts industriels. Voilà ce que l'on oppose de plus spécieux à l'établissement des écoles d'arts et métiers : voyons maintenant comment on peut défendre la cause de ces institutions.

On convient très volontiers que l'instruction acquise par la pratique des arts ne fatigue pas l'esprit; mais l'exerce-t-elle assez pour que ses facultés se développent, qu'il se fortifie et produise ce dont il eût été capable, s'il avait reçu plus de culture? En convertissant l'étude en apprentissage, le raisonnement est à peu près banni des ateliers pour y faire dominer la routine; plus de connaissances générales et fécondes en applications diverses, rien que des faits particuliers, ou des règles confiées presque uniquement à la mémoire. Cependant, l'activité de certaines intelligences résiste à ce régime assoupissant; on pense, on observe sans que le travail manuel soit ralenti, des faits sont recueillis, constatés, mis en œuvre; quelques découvertes, des

inventions ingénieuses ont leur origine dans les ateliers et confirment de plus en plus dans leur opinion ceux qui pensent qu'il ne faut aux ouvriers que l'instruction dont leur travail est la source, qu'elle leur suffit même pour amener par degrés la perfection des arts auxquels ils se livrent. En effet, il est incontestable qu'aucune instruction antécédente n'ouvrit aux hommes la carrière de l'industrie, que chaque pas dans cette carrière fut un effort du génie, que les sciences ne purent naître qu'avec la coopération des arts déjà parvenus à un certain degré de perfection. Mais après ces premiers progrès et ceux que des milliers d'années y ont ajoutés, la marche vers le plus haut degré de perfection que les arts puissent atteindre est devenue plus pénible, moins accessible même au génie, à moins qu'il ne soit muni de connaissances très étendues. Il ne faut rien moins que le flambeau des sciences pour éclairer la route et faire apercevoir le but; si sa lumière vient à manquer, on est exposé à s'arrêter par lassitude ou à s'égarer. On ne contestera pas, sans doute, que les sciences ont rendu plus d'un service à l'industrie; on composerait une longue liste des savants qui ont bien mérité des arts, depuis Archimède jusqu'à nos jours. Sans insister plus long-temps sur un sujet qui bientôt ne laissera plus aucun doute dans les esprits, bornons-nous à signaler les inévitables effets de l'insuffisance et du ralentissement de l'instruction industrielle. On a changé les méthodes des premières écoles où les enfants passaient tant de temps pour apprendre à lire et écrire et par ce moyen, on les a mis en état de commencer plus tôt des études plus élevées, l'apprentissage d'un métier, quelques travaux sous la direction de leurs parents, etc.; on choisit, pour cet âge, la voie la plus courte qui puisse le mener à l'instruction dont il est susceptible; le temps de l'apprenti est-il moins précieux que celui de l'enfant? Si on rassemblait toutes les connaissances qu'un apprentissage de plusieurs années peut faire entrer dans la tête d'un ouvrier, on y trouverait à peine la matière de quelques semaines d'étude pour une intelligence ordinaire. Si on veut, par exemple, former pour les travaux de l'architecture, un chef d'atelier qui sache résoudre toutes les questions relatives à la coupe des pierres, on l'exercera long-temps à tracer des *épures*, suivant des méthodes qu'il devra fixer

dans sa mémoire, et lorsqu'il aura parcouru la série de tous les cas particuliers qu'on peut rencontrer dans la pratique, appliqué, comme on dit, le *trait* sur la pierre, et prouvé qu'il sait exécuter les formes diverses dont l'épure a déterminé les dimensions, son apprentissage sera terminé. S'il est question d'instruire un chef d'atelier de charpenterie, on procédera de la même manière par les tracés d'une longue série de cas particuliers, l'application du trait sur le bois, etc. Dans l'un et l'autre apprentissage, les mêmes connaissances ont été acquises par chaque apprenti, et cependant l'un ne peut être chargé du travail de l'autre, chacun est confiné dans les limites de ce qu'il a mis en pratique. Ces connaissances qu'ils possèdent tous deux au même degré, lorsqu'elles sont généralisées et mises sous la forme de science, sont la partie essentielle et fondamentale de tous les arts du dessin : c'est la Géométrie descriptive. Celui qui s'est approprié cette science et ses préceptes, ce qui n'est ni difficile ni très long, beaucoup moins qu'un apprentissage, n'a plus besoin que de quelques explications, d'un coup-d'œil jeté sur des dessins, en un mot, de la connaissance exacte de la nature et des données d'une question à résoudre pour en donner la solution; il est suffisamment préparé pour tous les arts qui déterminent, par des constructions géométriques, les dimensions et la forme des objets qu'il s'agit d'exécuter. Vers le milieu du siècle dernier, une école de géométrie descriptive et de ses applications fut établie à Mézières, chef-lieu actuel du département des Ardennes, et annexée à l'école du génie militaire fixée alors dans cette ville; le but de cette institution était de former des chefs d'ateliers pour la direction des travaux confiés aux ingénieurs militaires. Non seulement ce but fut atteint, mais l'industrie du pays sentit bientôt l'influence du nouvel enseignement; elle fit des progrès très rapides. Des ouvriers instruits à la nouvelle école furent mis à la tête d'usines considérables, et les firent prospérer. La source de ces améliorations est tarie pour le département des Ardennes depuis que l'école du génie est transférée à Metz; mais ce qu'elle a fécondé conserve les facultés productives qu'elle en a reçues et prouvera long-temps encore que les écoles d'arts et manufactures peuvent rendre d'importants services aux pays où elles sont établies.

Long-temps encore l'enseignement industriel élevé au-dessus de la routine ordinaire peut rendre d'importants services aux pays où il est établi.

Les ouvriers anglais ont entre les mains une multitude d'instruments de mesure, qui sont très certainement des présents de la science, quoiqu'ils soient originaires des ateliers. Ce fait suffirait seul pour attester que la science a pénétré dans les manufactures de la Grande-Bretagne, et que par conséquent elle prend part à la direction des travaux, perfectionne les procédés, seconde le génie inventeur, et le préserve des écarts auxquels il est exposé lorsqu'il marche sans être suffisamment éclairé sous la conduite de l'imagination. Si l'industrie est abandonnée aux routines de l'apprentissage ordinaire, si elle ne compte, pour ses progrès ultérieurs, que sur des emprunts faits aux arts des nations voisines et sur les découvertes qu'elle aura faites, les ressources qu'elle aura créées pour elle-même, si elle refuse le secours des connaissances qui lui sont applicables, elle restera nécessairement en arrière. Une noble émulation stimule aujourd'hui toutes les nations européennes, et presse leur marche vers le perfectionnement des arts. En Amérique, les États-Unis ne voudront pas demeurer au-dessous de leur ancienne métropole, et ils se sont déjà mis au premier rang pour les constructions navales : il n'y aura désormais ni sûreté ni honneur pour ceux qui ne se laisseront entraîner que lentement et malgré eux par ce mouvement général. Il ne suffit pas même aujourd'hui de se tenir au niveau des connaissances acquises; il faut apprendre en moins de temps, et savoir mieux, ce qu'on n'obtiendra jamais en persistant dans l'ancienne méthode d'instruction.

Mais cette instruction plus approfondie, et cependant plus hâtive, est-elle nécessaire à tous les ouvriers? Non, il est évidemment superflu de les charger de connaissances dont ils ne feront aucun usage. Dans une manufacture où le travail est habilement subdivisé, l'œuvre des mains n'est presque plus dirigée par la pensée; l'ouvrier n'a pas même besoin de savoir quelle place occupera dans l'assemblage de toutes les pièces celle qu'il est chargé de façonner. Il suffit donc, dans ce cas, que des chefs bien instruits dirigent l'ensemble des travaux, en surveillent tous les détails, maintiennent rigoureusement la correction

l enseignement industriel. On ne doit y introduire que c
applicable aux arts ; mais cette partie des sciences serait i
à ceux qui ne possèderaient pas les connaissances élém
par lesquelles il faut nécessairement débuter. Les mat
ques y occuperont la première place, parce qu'elles son
saires à toutes les autres parties de l'enseignement, san
cepter aucune ; car le calcul se glisse partout, et les desc
de formes sont quelquefois incorrectes ou obscures lorsq
qui les font manquent d'instruction en géométrie.

La mécanique ne sera pas considérée comme inutile a
même à plusieurs de ceux que l'on ne place point dans
maine : la physique et la chimie ne peuvent plus se p
son assistance, surtout lorsqu'il s'agit de leurs applicati
on ne sait pas mesurer les effets, il importe peu que l'o
naisse la nature des agents et le mode de leur action ; la
devient inutile : or, tous les agents matériels sont des
soumises aux lois de l'équilibre et du mouvement.

Les éléments de mathématiques et de mécanique s
instruction qui doit ouvrir l'entrée dans les écoles spéci
l'industrie. Joignons-y le dessin, les théories de physiqu
chimie, et en général ce que l'on peut apprendre dans les ét
ments d'instruction publique. L'enseignement industriel
d'applications ; il faut donc que l'on s'y présente muni d
naissances qu'il s'agit d'appliquer, ou tout au moins p
pour les compléter dans le temps le plus court ; à l'épo
la vie où le jeune homme est alors parvenu, le temps est
mement précieux, et tous les moments ont une desti
qu'on ne peut changer sans inconvénient. Une partie esse
du programme d'une école spéciale d'industrie, est l'ind
de ce que chaque élève doit y apporter, et les examens
mission ne doivent pas être indulgents. Si les examinate
cru ne pouvoir refuser d'admettre un jeune homme don

truction préparatoire n'est pas terminée, mais qui manifeste la ferme volonté d'y suppléer, que ce louable zèle soit secondé par tout ce qui peut en assurer le succès; que l'école soit donc placée dans une ville où les établissements d'instruction publique sont multipliés, où des professeurs célèbres occupent les chaires et méritent leur renommée par les connaissances qu'ils ont répandues, et surtout par les élèves qu'ils ont formés. La capitale sera mise en première ligne, et peut-être même hors de ligne, tant la centralisation s'y est montrée puissante pour accumuler sur ce point les institutions et les ressources dont plusieurs autres parties de la France sentent aujourd'hui le besoin.

Avant l'âge de seize ans, le jeune homme qui veut entrer dans une école spéciale d'industrie peut avoir achevé son instruction préparatoire. Avant sa vingtième année, il en sortira muni de plus de connaissances que la plus longue pratique n'eût pu lui en donner. A celles de l'art qu'il se propose d'exercer, il en joint plusieurs qui ne sont qu'accessoires ou même tout-à-fait étrangères à sa profession; mais ce luxe de savoir dont l'acquisition lui a si peu coûté ne peut être considéré comme un mauvais emploi de son temps. Dans la pratique des arts comme dans le cours de la vie, le strict nécessaire est indigence, et ce qu'une appréciation rigoureuse ferait considérer comme superflu est toujours sur le point de devenir nécessaire : le seul moyen de s'assurer que l'on sait assez, c'est de savoir un peu plus qu'il ne faut.

L'enseignement des arts chimiques ne se borne pas à l'exposition des procédés des matières employées, du dorage, etc.; il fait quelques excursions dans l'histoire naturelle; car plusieurs substances dont il fait l'énumération ne seraient connues qu'imparfaitement, si le professeur n'entrait pas dans quelques détails sur leur origine, le mode de leur production, les circonstances qui font varier les qualités que l'on y recherche, etc. Quoique les arts mécaniques ne fassent pas usage de matériaux aussi nombreux et aussi variés que ceux des arts chimiques, ils exigent aussi quelques notions d'histoire naturelle, et dans les trois *règnes* que cette science réunit dans ses domaines. En rédigeant le programme complet d'une école d'enseignement industriel, on y trouve une grande partie du savoir de l'homme

du monde, jointe à l'instruction spéciale dont les arts sont une application. Que l'on y joigne quelques études littéraires, délassement très convenable des études scientifiques; on verra qu'un directeur de travaux industriels instruit comme il peut l'être, n'est déplacé nulle part; c'est l'homme complet, et tel qu'il le faut pour nos sociétés : *ad unguem factus homo*, suivant l'expression d'Horace.

L'administration, la comptabilité, les lois qui régissent l'industrie, sont des objets d'enseignement dont la place n'est pas fixée dans la distribution du temps consacré aux autres études; on peut les mettre au commencement ou à la fin, ou les répartir sur toute la durée des cours; ils n'exigent point une continuité de leçons, et supportent sans de graves inconvénients des interruptions fréquentes et prolongées. D'ailleurs, ces matières sont essentiellement incohérentes, et plus propres à être conservées sous la forme de notes dans un cahier que confiées à la mémoire : un ouvrage bien fait qui les réunirait toutes rendrait peut-être inutile cette partie de l'enseignement industriel; mais jusqu'à ce que cet ouvrage ait paru, l'instruction sur les arts demeurerait incomplète si elle ne comprenait pas tout ce qui doit composer le savoir d'un chef de manufacture; et l'administration, la comptabilité et la législation relative aux arts y sont comprises.

L'expérience a déjà prouvé qu'une école spéciale d'industrie fondée sur le plan qu'on vient d'exposer peut être autre chose qu'un vain projet; celle qu'un petit nombre d'amis des arts ont établie à Paris ne laisse aucun doute sur les services qu'elle est en état de rendre, non-seulement à la France, mais à tous les peuples qui voudront en profiter. Comme son organisation se prête facilement aux améliorations dont une institution nouvelle est toujours susceptible, cette école marchera très rapidement vers sa perfection; le zèle et les lumières des fondateurs en donnent l'assurance. Cette école offre aujourd'hui le meilleur modèle d'enseignement industriel généralisé : que les véritables amis des arts fortifient de leurs encouragements une entreprise si digne de leurs soins, jusqu'au temps peu éloigné, sans doute, où le gouvernement lui imprimera le caractère d'une institution nationale.

FERRY.

ÉCONOMIE POLITIQUE. L'économie politique est une science toute moderne qui a pour but d'expliquer les phénomènes de la production, de la distribution et de la consommation des richesses. Elle contribue ainsi à rendre l'aisance aussi générale qu'il est possible, et à prévenir les erreurs dans lesquelles peuvent tomber les particuliers et les gouvernements en matière d'industrie, de commerce et de finances. Cette science a été long-temps confondue avec la politique proprement dite, et même avec l'administration, dont elle n'est que l'auxiliaire; elle paraît avoir été fort imparfaitement connue des Anciens, dont le régime industriel était fondé sur la conquête et sur l'esclavage. Xénophon, dans ses *Économiques*, s'est plus occupé de l'économie domestique que de l'économie nationale, telle que nous l'entendons aujourd'hui; Aristote lui a consacré quatre ou cinq chapitres, dans son *Traité de la République*, et il y examine plutôt les richesses et le numéraire dans leur sens le plus abstrait, que les graves questions de la distribution des profits et du bien-être général. Platon, seul, dans le second livre de sa *République*, a développé les principes de la société humaine avec une netteté et une précision remarquables. Il semble avoir compris le premier que les hommes avaient des intérêts communs, et que le plus sûr moyen de fortune consistait dans l'association des travaux. Il a distingué les grandes spéculations du commerce de la routine grossière des boutiques, et signalé avec une rare lucidité ce premier abus, aussi vieux que le monde, d'une partie de la société vivant dans l'oisiveté, aux dépens de la masse des travailleurs.

L'économie politique est demeurée stationnaire, ou plutôt est devenue rétrograde, pendant toute la durée du moyen âge. Ce n'est pas à cette époque, où la scolastique copiait servilement les Anciens, qu'on aurait tenté de s'élever à de hautes considérations sur le mécanisme des sociétés. L'industrie était exercée par des serfs, et le commerce, en grande partie, par des Juifs, deux castes également maltraitées par le système politique et religieux de l'époque. Les impôts se levaient en manière de pillage; la corvée, les péages, les monopoles de tout genre, dont plusieurs ont survécu à ces temps déplorables, arrachaient aux malheureux travailleurs tout le profit de leurs travaux. Ce

est entrée en partage des bienfaits de la nature et des produits du travail. De là sont nées une foule de questions inconnues des Anciens, et dont la solution ne présente tant de difficultés que parce qu'on les envisage trop souvent du point de vue d'une autre époque, avec les préjugés d'un temps qui n'est plus. Voilà pourquoi tant de livres d'économie politique se contredisent et se réfutent, les uns préconisant l'état stationnaire, les autres plaidant pour le progrès, c'est-à-dire pour un état plus vague, quoique meilleur.

Ainsi, les Anciens n'ont point eu à s'occuper de l'influence des machines, puisque les grandes machines de l'industrie n'existaient pas dans l'antiquité. Les questions relatives aux emprunts publics les ont peu inquiétés, ainsi que les affaires de banque, parce qu'il n'y avait de leur temps ni banques ni emprunts publics. Qui pourrait nier, néanmoins, l'importance du changement opéré dans la condition des peuples civilisés par l'introduction de ces deux puissants éléments de production? Quelques économistes ont été frappés seulement des magnifiques résultats de l'emploi des machines, et ils les ont vantés outre mesure; d'autres n'y ont vu qu'une usurpation du travail humain, qu'une assimilation forcée de l'homme à la matière, et ils les ont maudites. Est-ce à dire qu'il soit permis de nier leurs immenses bienfaits, parce que ces bienfaits ont été accompagnés de quelques mécomptes! Y a-t-il quelque bienfait du ciel dont on n'abuse, et la lumière du soleil qui échauffe si doucement nos régions tempérées, ne brûle-t-elle pas la zone torride?

Il en est de même des banques. Les banques sont des instruments de crédit et de travail, comme les machines. Leur emploi modéré favorise les grandes entreprises; leur abus amène les banqueroutes. Suivant qu'on envisage leur bon emploi ou leurs abus, on est porté à les considérer comme utiles ou comme nuisibles. Cette manière d'observer a donné naissance aux systèmes des divers écrivains, mais il n'y a point de contradiction réelle aux yeux des esprits impartiaux qui savent faire la part des obstacles, et qui ont la sagesse de se défendre des doctrines absolues. Nul doute, par exemple, que la bienfaisance ne soit une vertu louable chez les gouvernements comme chez les par-

ticuliers; mais si l'on prouve que la bienfaisance des uns peut voir des résultats aussi meurtriers que l'indifférence des autres, l faudra bien convenir que les gouvernements ne peuvent pas tre bienfaisants de la même manière que les particuliers. Que i la prodigalité des secours encourage l'insouciance des classes pauvres, n'est-ce pas un indice que ces secours aggravent les aux qu'ils ont pour but de réparer!

L'économie politique a prouvé, entre autres vérités fécondes conséquences, que la multiplication des asiles ouverts aux fants trouvés était une véritable prime accordée aux unions égitimes, au détriment des bonnes mœurs. Des faits bien servés ont démontré que la mortalité devenait chaque jour s effrayante dans ces prétendus asiles, qui ne sont plus que s vestibules du tombeau. Et cependant le préjugé général cueille avec répugnance les projets de réforme qu'a dû faire ître ce triste enseignement de l'expérience. C'est tout simple; ais la science en a-t-elle moins de raison, et faudra-t-il attendre, pour profiter de ses leçons, que la mort moissonne à deux ains, et que la plus grande partie de nos enfants en soit réduite ne connaître ni père, ni mère? Quel sort serait réservé aux rtus civiques chez un peuple qui favoriserait ainsi, par excès humanité, les abus subversifs de tout sentiment de famille? i se découvre l'union de l'économie politique et de la morale: le n'éclate pas moins dans les questions purement industrielles commerciales.

Trop long-temps les peuples ont cru que leur fortune consistait dans la ruine de leurs voisins. La plupart des guerres ont pour principe de prétendues rivalités commerciales, toujours sées sur cette fausse idée que nul ne peut s'enrichir que de ppauvrissement d'autrui. C'est à l'économie politique que us devons l'abolition d'un préjugé aussi funeste. Ses théories ses observations ont également démontré que la détresse un seul point du globe entravait constamment la prospérité un autre point correspondant, et que toutes les nations étaient idaires, malgré elles, dans leur bonne comme dans leur uvaise fortune. Une gelée qui ruine les espérances de la olte dans le Midi, amène une diminution dans la vente des duits manufacturés du Nord. Une crise financière aux

États-Unis arrête les commandes et l'activité des métiers à Lyon. Une guerre avec l'Angleterre ferme les mers, gêne les neutres, et nuit aux relations de tous. N'est-ce point là un grand enseignement, et quelle théorie contraire pourrait prévaloir contre l'éloquence de ces faits ?

Aussi, peu à peu, toutes les écoles économiques tendent à se confondre sous la bannière conciliatrice de l'esprit d'observation. L'école agricole de Quesnay, l'École mercantile, l'École d'Adam Smith, l'École mixte de M. de Sismondi, se rapprochent tous les jours sur le terrain de l'évidence et des faits. L'administration elle-même, sauf quelques opiniâtretés de bureau, abandonne les vieux errements du passé, et semble vouloir enfin ouvrir la carrière aux améliorations. Les services rendus par la terre et les intérêts de l'agriculture sont aujourd'hui reconnus, malgré les exagérations des *Économistes* du XVIIIe siècle ; le système protecteur de Colbert est forcé de se relâcher de ses prétentions exclusives au monopole et aux prohibitions ; les partisans du *laissez-faire* et du *laissez-passer* comprennent qu'il faut accorder quelques ménagements aux intérêts créés sous un mauvais régime, et les panégyristes des machines n'osent plus contester que leur emploi démesuré entraîne des inconvénients temporaires, auxquels la prudence et l'humanité commandent également de pourvoir. Certes, ce n'est pas en présence de la misère qui dévore les nombreuses populations manufacturières de l'Europe, qu'il est permis de fermer les yeux et de laisser croître en même temps la production et la détresse des producteurs. Nul phénomène économique n'appelle à un plus haut degré les méditations des savants et des hommes d'état.

L'économie politique embrasse donc aujourd'hui les sujets les plus dignes de l'attention des citoyens de toutes les classes. Il leur importe à tous de savoir par quelle route on les mène à la fortune ou à la misère ; ils ont besoin de bien connaître l'usage qu'on fait de l'impôt qu'ils fournissent à l'état. L'assiette même de cet impôt est dès ce moment un des problèmes politiques et financiers les plus difficiles à résoudre. Les emprunts contractés dans toute l'Europe s'élèvent à plusieurs milliards, et menacent de dévorer par avance le produit du travail des générations à venir : faut-il s'arrêter dans cette voie, ou bien

uer de creuser un lit à la banqueroute? Convient-il intenir inviolable le système des contributions indirectes, pose l'homme, non parce qu'il possède, mais parce xiste? Est-il prudent de conserver l'odieux abus des s vénales de notaires, d'huissiers, d'avoués, d'agents de , exploitées aujourd'hui avec une impunité d'exactions nt du prodige? Enfin, trouve-t-on que tout aille pour le dans le meilleur des mondes, et que l'économie politique int son but, tant qu'on verra des milliers d'hommes la urnée vers la terre ou la main clouée aux métiers, bien lever du soleil et long-temps après son coucher, pouvoir à peine de quoi tromper la faim, tandis que d'autres s vivent dans l'abondance des choses même inutiles, ents aux souffrances dont ils profitent!

, non, cela ne saurait être. Gouvernants et gouvernés, taires, fermiers et journaliers, manufacturiers, agricul- commercants, tout le monde est obligé de voir au-delà oit horizon de l'intérêt personnel. La civilisation a ses dou- nais elle impose des devoirs. L'ouvrier a son économie le aussi bien que l'entrepreneur d'industrie, car si celui- ropriétaire d'une usine, le travailleur dispose de ses bras, ité sacrée, trop long-temps méconnue, et que la pru- à défaut de justice, commanderait seule de classer ient. Nul désordre ne peut survenir dans la société, que les catégories de producteurs n'en éprouvent, chacun sphère, un véritable ébranlement : ils sont donc tous ent intéressés à bien connaître les causes qui engendrent périté ou la décadence sociale, et c'est pourquoi l'éco- politique est devenue de nos jours une science si popu- Elle se mêle à nos discussions politiques; elle préside à uêtes industrielles, elle est invoquée par nos négociants s sous le poids des tarifs, et ses principes affranchiront merce du monde, comme la liberté de la presse en hira la pensée.

BLANQUI AÎNÉ.

NOMIE RURALE. (*Agriculture.*) L'économie rurale éunion des diverses branches de l'industrie qui se rap- à la culture du sol et au moyen d'en tirer parti. Par ie de l'agriculture, on entend la réunion des règles qui

peuvent non-seulement procurer les produits les plus abondants, mais aussi faire découvrir quels sont ceux d'entre ces produits qui sont le plus réellement profitables au cultivateur. Sous ce point de vue, l'économie de l'agriculture établit une méthode plus analytique que la science agricole; c'est une science positive qui conduit d'autant plus sûrement aux profits, qu'elle signale les mécomptes; elle dispose les grands propriétaires à chercher dans l'agriculture un emploi à la fois noble et utile de leurs loisirs, en la leur présentant comme un moyen de faire des profits aussi sûrs et aussi considérables que dans tout autre genre d'occupation.

Le but du cultivateur doit être moins de reproduire la multitude d'objets qui font partie de ses besoins habituels dans des proportions inégales et souvent minimes, que de se procurer des produits qui, nets de frais, mettent dans ses mains la plus grande somme d'argent, avec lequel il s'est bientôt procuré les objets qui lui manquent.

Pour arriver à son but, il doit chercher à découvrir quels sont les produits les plus réellement profitables d'entre ceux qui peuvent s'accommoder le mieux de son terrain, et s'associer à une bonne rotation de récoltes.

Les produits les plus profitables sont ceux qui font retirer du sol la rente la plus considérable, déduction faite des diverses avances et de l'appauvrissement du terrain. Pour l'obtenir, il faut que la culture soit à la fois économique et judicieuse : elle sera économique, si le directeur de l'exploitation a une connaissance théorique et pratique des divers procédés de l'agriculture perfectionnée; elle aura été judicieuse, s'il a su choisir et employer à propos tous les moyens d'exécution qui pourront être en son pouvoir, en hommes, bestiaux, engrais, instruments, et s'il a su s'assurer d'avance de l'écoulement avantageux de ses denrées.

On voit déjà combien il importe que celui qui doit diriger l'exploitation possède non-seulement les connaissances théoriques, mais encore les diverses pratiques qui se rapportent à sa direction. Il faut qu'il sache exécuter, afin de pouvoir ordonner, et de pouvoir juger aussi de la possibilité de l'exécution de ses ordres. Toutes ses opérations doivent être soumises au calcul le

plus rigoureux, afin de porter, en connaissance de cause, et suivant les diverses convenances, son activité sur celles qui présentent le plus d'avantages. Mais ce n'est pas tout d'être à la tête d'un grand domaine, il faut encore qu'il ait à sa disposition un capital en dehors de celui qui représente la propriété du fonds, plus ou moins considérable, suivant l'importance du faire valoir, et qui lui serve à l'acquisition d'un cheptel, à l'exploitation d'une ferme étendue, et aux avances permanentes que nécessitent les instruments et outils divers, les fumiers ou engrais, les semences, les corvées et les réserves, qui l'affranchiront de la nécessité de vendre ses récoltes dans des moments défavorables.

On doit restreindre les instruments et outils à ce qui est réellement nécessaire ou du moins très utile. Un instrument est utile, 1° lorsque la valeur de l'épargne qu'il procure dépasse tant la dégradation insensible et l'intérêt de son capital que les réparations que cet instrument exige; 2° lorsque, outre cela, il exécute un travail au moins égal en bonté à celui qu'on eût fait sans cet instrument. Le choix et l'achat des instruments demande, de la part du cultivateur, beaucoup de circonspection, pour ne pas se laisser entraîner par l'attrait des nouveautés en des dépenses inutiles.

Celui qui veut entreprendre une ferme doit la chercher dans une contrée où se trouvent, autant que possible, réunis les avantages suivants :

1° Un sol de bonne qualité, c'est-à-dire pas trop argileux, pas trop sablonneux ni graveleux, profond, homogène, d'une culture facile, et qui ne soit pas épuisé;

2° Une réunion, ou du moins une situation très rapprochée des diverses parties du domaine, et de bonnes communications entre elles;

3° Des bâtiments commodes et en bon état;

4° De bonnes eaux, suffisant à la consommation du ménage, des bestiaux, des jardins, et quelque chose au-delà, en cas d'accident;

5° Des débouchés suffisants pour l'écoulement des produits;

6° Une population qui fournisse aux besoins de main-d'œuvre pour la bonne culture des terres;

7° L'éloignement des lieux plus généralement expo maux de la guerre ;

8° Une position qui soit rarement atteinte par la grêl autres accidents de température ;

9° Un climat qui permette de faire la moisson de heure, pour pouvoir obtenir après elle des secondes récol

10° Un prix de ferme proportionnellement bas.

Les bâtiments doivent se borner à ce qui est réellemen

Il est d'une extrême importance d'avoir des routes cables pour le transport des récoltes, soit dans les bâ d'économie, soit dans les marchés.

Les diverses manières d'exploiter un fonds se réduise suivantes :

Le bail à ferme ;
Le bail à métairie ;
Le bail à métairie annuelle et pour quelque port terrain ;
La culture à économie.

Thaer a dépeint les inconvénients du bail à ferme, lor fermier n'est pas suffisamment instruit et profondémer nête ; il y en a contre lesquels les baux ordinaires offr moyens de garantie, et dans ce cas le propriétaire doit v l'exécution des clauses du bail. Mais il y en a qui son ainsi dire insensibles, successifs et d'abord comme imp tels que l'appauvrissement du sol, la diminution des fou l'invasion des mauvaises herbes ; on peut les prévenir p inventaires qui obligent le fermier à rendre la chose d même état qu'il l'a reçue, tant sous le rapport de l'ét cultures que sous celui des engrais récemment enfouis o dus sur les prairies et non entièrement épuisés. L'état, la et la qualité de ces engrais seront facilement appréciés. L vénient des mauvaises herbes est plus difficile à éviter, est plus aisé d'y apporter remède ; et d'ailleurs leur dest s'accorde autant avec l'intérêt du fermier qu'avec celui d priétaire.

L'époque la plus convenable pour entrer dans ce bail e le terminer, paraît être le 1er mars, parce que c'est celle fourrages sont à peu près consommés, et les récoltes de l

précédente écoulées ; mais encore faut-il que dès le 1[er] octobre précédent, les terres arables aient été mises à la disposition du fermier ou du cultivateur qui doit entrer dans le domaine, afin qu'il ait pu préparer ses champs pour les semailles du printemps.

Le bail à métairie est un contrat par lequel le possesseur d'un fonds le donne à cultiver à une famille, à condition d'en partager les produits avec elle. Sa prospérité repose essentiellement sur l'intelligence, l'activité et la stricte probité de cette famille. Les conditions en sont différentes dans les divers lieux. présente assez d'uniformité pour les grains, quelques espèces racines, les semences oléagineuses, les filasses et les fruits. partie de l'économie sur laquelle les conditions varient le us, c'est le bétail, surtout celui de rente.

Le bail à métairie ne peut pas procurer au propriétaire la ême période de rente que s'il cultivait lui-même son fonds; ais cette rente peut encore être satisfaisante, et comme il 'exige que bien peu d'avances de sa part, il l'expose à bien oins de risques.

Le bail à métairie annuel ou limité est un contrat par lequel propriétaire ou un fermier donne à quelque particulier quelue partie du terrain dont il dispose, pour y cultiver, pendant ne ou deux années, un produit convenu, à charge d'en parager entre eux la récolte, aux conditions stipulées.

La culture à économie est sans contredit celle qui peut prourer au propriétaire du fonds la rente la plus considérable, ous condition cependant :

1° Qu'il ait une expérience consommée des travaux de l'agrilture et de l'économie rurale, une activité très grande et un oût décidé pour la vie des champs ;

2° Qu'il ait des capitaux tels, qu'il ne soit jamais réduit à levoir négliger une opération véritablement avantageuse, faute le moyens d'en supporter les frais ;

3° Qu'il soumette toutes ses opérations à une comptabilité étaillée et rigoureuse ;

4° Qu'il sache se procurer des aides et des serviteurs fidèles, élés et habiles, et de bons journaliers ; pour les moments du esoin ;

de la supériorité des prairies artificielles et des cultures d
mes ou de racines susceptibles d'être introduits concurre
avec les céréales, dans un assolement judicieux sur les pâ
et sur les prairies naturelles, sauf certains cas privilégiés
si on gagne à concentrer sur un petit espace le bétail qui p
l'engrais, on n'a pas moins d'avantage à concentrer (to
sans excès) sur un petit espace l'engrais qui produit la d
puisqu'il en résulte une augmentation de produits sans au
tation de frais de culture; et aussi long-temps que le culti
n'a pas des fumiers en abondance, il doit, dans sa cultur
ner la préférence aux récoltes qui prennent une partie d
nourriture dans l'atmosphère, et n'appauvrissent pas au
sol; ceci est principalement le cas des plantes légumine
des récoltes sarclées à fourrage. Mais ici on peut prévoir
où le cultivateur ayant suivi pendant long-temps un assol
améliorant, se trouverait avoir des engrais en surabond
des terres trop grasses, de manière à devoir chercher de
duits épuisants; alors, mais seulement alors, il pourrait se
à la culture des végétaux de commerce, et s'attacher à
produire des plantes qui, en donnant des profits considér
appauvrissent sensiblement le sol.

Mais on ne peut arriver à de tels résultats qu'en étudi
divers systèmes de culture et en adoptant celui qui conv
le mieux à l'ensemble des circonstances différentes où
trouvera placé, et par l'une desquelles on pourra se trouv
particulièrement dominé. Cette étude conduit à la conn
des Assolements, dont les principes ont été exposés à le
et ce n'est pas le cas d'en reparler ici. Cependant il n'est p
de propos de rappeler que c'est en vain qu'on cherch
grands profits dans l'*assolement triennal* pur, c'est-à-di
jachère morte, et que le système auquel on a donné le
culture des grains, et qui consacre la plus grande pa
terres exclusivement à la culture des céréales et une parti
étendue à des prairies naturelles à demeure, n'a pu s
que sur l'absence de vraies connaissances en économie
agricole, et sur l'opinion erronée que ce n'est qu'
les champs exclusivement à la culture des grains
procurer une abondante quantité de

pas la bonté de l'ouvrage. Cela dépend beaucoup de
re dont l'exploitation est dirigée ; et si ce n'est pas le
ire lui-même qui prend ce soin, il importe que le
, quelque dénominat on qu'on lui donne, ait une part
it net, qui est le résultat de son habileté et de son in-
Cette participation, outre ses avantages directs, aura
lui de faire sentir sous un nouveau rapport la nécessité
optabilité méthodique et détaillée, à l'aide de laquelle
t, le cultivateur, comme le manufacturier, peut bien
sa situation, constater ses profits ou ses pertes, et voir
il peut obvier à celles-ci et accroître ceux-là, en appor
aptement et à propos dans son économie les change-
cessaires. Un tel travail, dont beaucoup de cultivateurs
à tort, est fort peu de chose pour un homme actif.
e fois il est monté, et peu coûteux lorsqu'on en charge
nne salariée.

est si rare que de voir les cultivateurs calculer quelle
it être la véritable proportion entre l'étendue de leurs
s engrais, le fourrage et le bétail de leur exploitation.
ndant sage, et il est nécessaire de combiner son écono-
nière à lui conserver toujours les proportions les plus
s. Il n'en coûte pas davantage de cultiver le sol pour
e de 10 et même de 15 pour cent de semence que pour
donne que 3 pour un. La richesse du sol, c'est-à-dire
é des sucs nutritifs qu'il contient, ou bien la proportion
qu'il a reçu et qui ne lui a pas encore été ôté, détermine
eule cette différence dans la quantité des produits,
pour l'ordinaire, la valeur de la partie de ces sucs qui
ée par l'augmentation de ces produits, approche de la
a cette augmentation de récolte. Les engrais sont le
soutenir, d'accroître, de revivifier cette richesse du
imaux sont le moyen d'avoir la masse d'engrais néces-
atteindre un tel but ; et la manière d'entretenir les
est celui d'augmenter cette masse sans augmentation
es. Une bête qui, nourrie à l'étable pendant toute l'an-
duit de onze à douze charges de fumier, n'en donne
que de neuf à dix, si elle est nourrie au pâturage
uatre mois. Cette seule considération juge la question

de la supériorité des prairies artificielles et des cultures de
mes ou de racines susceptibles d'être introduits concurren
avec les céréales, dans un assolement judicieux sur les pât
et sur les prairies naturelles, sauf certains cas privilégiés.
si on gagne à concentrer sur un petit espace le bétail qui p
l'engrais, on n'a pas moins d'avantage à concentrer (to
sans excès) sur un petit espace l'engrais qui produit la de
puisqu'il en résulte une augmentation de produits sans au
tation de frais de culture; et aussi long-temps que le culti
n'a pas des fumiers en abondance, il doit, dans sa culture
ner la préférence aux récoltes qui prennent une partie d
nourriture dans l'atmosphère, et n'appauvrissent pas au
sol; ceci est principalement le cas des plantes légumine
des récoltes sarclées à fourrage. Mais ici on peut prévoir
où le cultivateur ayant suivi pendant long-temps un assol
améliorant, se trouverait avoir des engrais en surabonda
des terres trop grasses, de manière à devoir chercher de
duits épuisants; alors, mais seulement alors, il pourrait se
à la culture des végétaux de commerce, et s'attacher à
produire des plantes qui, en donnant des profits considér
appauvrissent sensiblement le sol.

Mais on ne peut arriver à de tels résultats qu'en étudi
divers systèmes de culture et en adoptant celui qui convi
le mieux à l'ensemble des circonstances différentes où l
trouvera placé, et par l'une desquelles on pourra se trouv
particulièrement dominé. Cette étude conduit à la connai
des ASSOLEMENTS, dont les principes ont été exposés à leu
et ce n'est pas le cas d'en reparler ici. Cependant il n'est pa
de propos de rappeler que c'est en vain qu'on cherche
grands profits dans l'*assolement triennal* pur, c'est-à-dir
jachère morte, et que le système auquel on a donné le n
culture des grains, et qui consacre la plus grande par
terres exclusivement à la culture des céréales et une partie
étendue à des prairies naturelles à demeure, n'a pu se f
que sur l'absence de vraies connaissances en économie végé
agricole, et sur l'opinion erronée que ce n'est qu'en cons
les champs exclusivement à la culture des grains qu'on p
procurer une abondante quantité de ceux-ci. Aujourd'hui

s de mieux démontré que la convenance de faire alterner les
uits de différents genres, afin de ne jamais laisser la terre
l'inaction et d'obtenir ainsi une plus grande quantité de
tes. Or, la succession des récoltes doit être déterminée, 1° par
onvenances locales, c'est-à-dire les rapports réciproques
l et des plantes, et de celles-ci entre elles, convenances
ont que l'une de ces plantes réussit mieux dans un terrain
ans un autre, après telle plante qu'après telle autre; 2° par
nvenances économiques, c'est-à-dire par le besoin de telle
e de produit plutôt que de telle autre, et par les prix qu'on
en tirer; 3° *par les moyens dont on dispose*, soit en bras
l'exécution des travaux, soit en argent pour les avances.
eurs, les convenances agricoles semblent recommander de
en plus la succession quadriennale, 1° récoltes sarclées;
éales; 3° trèfle; 4° céréales d'automne. Cette rotation,
ie longue expérience présente comme la plus avantageuse,
t devoir être la base de toute bonne économie rurale.
roduction des récoltes sarclées entre les récoltes de graines
parfaitement au système de culture alterne avec pâturages,
ar les sarclages, ces récoltes ne concouraient pas à détruire
mences de plantes à fourrage qui sont répandues dans le
mais dans l'état actuel de nos connaissances, la manière la
profitable de tirer parti du sol, c'est la culture alterne
ctionnée, *avec nourriture du bétail à l'étable*. Soit que le
rateur ait pour objet de se procurer le plus grand lucre
ble, soit qu'il cherche à faire reproduire la plus grande
tité de denrées, soit enfin qu'il cherche à pousser son ter-
à l'état de la plus grande fécondité et à l'y maintenir, il ne
it s'écarter de ce système de culture, dont, jusqu'ici,
érience a démontré tous les avantages. Mais c'est aussi celui
emande les plus grandes avances, qui demande le plus de
et qui exige le plus de bon sens et d'habileté.

cultivateur qui voudra mettre ces principes en pratique,
d'abord à s'occuper des parties de l'économie qui se rap-
ent à la nature du sol, car les terrains qui pèchent par l'un
autre extrême, l'argileux ou le sablonneux, présentent des
ultés de tous les instants auxquelles il doit s'empresser de
édier. La bonification du sol par le moyen des ENGRAIS

les défrichements, les écobuages, etc. La culture des ch
l'assainissement et l'égouttement des terres, l'occupero
même temps. Ce sont autant de moyens importants, néces
d'assurer d'abord, d'améliorer ensuite la reproduction vé
en général. L'effet des labours profonds et de l'amenbliss
complet du sol dans toute l'épaisseur de la couche végét
prodigieux ; il est rare que les plantes qui croissent dans
ainsi préparé, et d'ailleurs suffisamment amendé, souffr
la sécheresse, et il n'est pas douteux qu'il n'y ait de l'épar
du gain à donner une culture profonde et parfaite po
récoltes du printemps, et à la renouveler à chaque révo
de l'assolement, dont toutes les récoltes y gagnent incon
blement quelque chose. On remédie à l'extrême sécheress
les arrosements artificiels, qui sont d'ailleurs, dans tou
circonstances atmosphériques, une condition nécessaire
taines cultures.

Il importe, d'ailleurs, au succès de la reproduction vé
que la plante trouve toujours, dans le sol, la quantité d
nécessaires, que ces sucs y soient également répartis et méla
que l'on n'emploie que les semences les plus accomplies
plus pures ; qu'elles soient confiées à la terre à l'époque d
née la plus favorable, suivant leur nature et le climat,
l'on sache à propos remédier au versement des céréales tro
tes, et fortifier celles qui sont trop faibles, en répandant

soins du binage et du buttage, exigent un esprit d'observation et une expérience qui doit se lier avec la connaissance de leurs propriétés tantôt améliorantes et tantôt épuisantes, ainsi qu'à celle de la conservation préparatoire et de l'emploi de leurs produits, soit dans les arts industriels ou mécaniques, soit pour la nourriture des bestiaux.

On a dit que le bétail était un mal nécessaire dans l'économie rurale, parceque, trop souvent, son compte se solde en pertes si l'on impute aux bêtes non-seulement tous les frais qu'elles occasionent, les soins qu'elles exigent et les fourrages qu'elles consomment, mais encore l'intérêt de leur capital, les risques qu'il court et sa dégradation insensible; mais le bétail doit être principalement considéré comme moyen de se procurer des engrais. Pour avoir la plus grande quantité et la meilleure qualité de fumiers, il n'est point indifférent que ce soit par une espèce de bêtes, plutôt que par une autre, que le fourrage passe, et que ce soit par le corps d'animaux à l'engrais ou par le corps de bêtes appauvries. La manipulation la plus convenable pour les fumiers d'étable et pour les excréments du bétail en particulier, mérite ici toute l'attention. En général, si l'on donne au bétail assez de litière pour que les urines en soient toutes absorbées, le poids tant du fourrage *sec* consommé que de la litière se trouve doublé par la réduction de ces matières en fumier; mais comme la litière doit son augmentation de poids aux excréments liquides qui sortent du corps de l'animal, on ne peut attribuer à cette litière, dans le fumier, une part de valeur supérieure à la proportion des sucs qu'elle contenait, dans la double proportion de son poids et de l'intensité de sa faculté nutritive; encore les fourrages qui ont passé par le corps des bêtes doivent-ils, comme plus *animalisés*, avoir de l'avantage sur la quantité de sucs qui n'a pas subi cette opération. La valeur de la litière varie selon la nature des substances dont elle est composée.

La manipulation des fumiers, la préparation des engrais concrets et liquides; la multiplication du bétail à cornes et les soins qu'il demande comme bétail de trait; son engraissement lorsqu'on l'entretient sous ce point de vue économique; les produits qu'on peut en retirer sous le rapport de la laiterie et de la fromagerie, comportent des détails qui se trouvent naturellement

exposés sous les mots qui s'y rapportent. Il en est de même
bêtes à cornes, des cochons et des chevaux. En ne considéra
derniers que sous le rapport de l'application de leurs force
charrois et aux travaux de l'agriculture en général, il faut s
qu'il est des races qui consomment moins de nourriture que
tres, sans pour cela leur céder en rien ni en force ni en acti
Mais quelque économie qu'on puisse apporter dans leur no
ture, il est si rare que des incidents défavorables ne fasse
hausser le prix des fourrages, qu'il ne faut tenir que le no
de chevaux de trait le plus indispensable. (Voir, pour le co
ment de cet article, les mots Bétail, Moutons, Cheval.)
conomie générale du bétail employé dans l'exploitation, co
principalement dans le choix des races, l'ordre et le cho
la nourriture, l'application judicieuse de la force des bête
opérations agricoles, la marche à suivre dans l'engraisse
quand il y a lieu, et dans la connaissance ou la recherc
toutes les circonstances intérieures ou extérieures à l'écon
générale de l'exploitation, qui peuvent exercer une influ
favorable ou contraire sur les divers avantages que le cultiv
a en vue d'en retirer sous les divers rapports, et qui en
dans une proportion assez importante dans les profits qui
le but définitif et la récompense méritée de ses travaux.

Soulange Bo

ÉCROU. (*Technologie.*) Trou fileté par lequel passe
vis.

Les écrous, qu'ils soient à filets angulaires ou à filets ca
se font de trois manières : 1° avec des tarauds, ce sont les éc
taraudés; 2° avec le peigne, ce sont les *écrous filetés*; 3
moyen du rapport d'un filet en hélice, on les nomme alors *éc
brasés*. Nous examinerons successivement ces trois manière

Les écrous taraudés se font dans les bois lians, dans le
vre, dans le fer, à l'aide d'une espèce de vis, façonnée su
certaines conditions, composée d'une matière plus d
l'écrou et que l'on nomme TARAUD. (Voy. ce mot, et F
Avant de tarauder un écrou, il faut se fixer sur le
trou, pris au sommet des filets, et sur la profonde
le sillon en hélice qui les sépare, et que l'
Ainsi donc il faudra, pour avoir un é

:ment rempli par la vis, que le diamètre intérieur corres- au plein du taraud, et que le grand diamètre, celui pris d de l'écuelle, corresponde au diamètre extérieur du ta- pris sur le sommet des filets. Le filet d'un écrou se nomme as; le pas peut être plus ou moins incliné, cela dépend irement de la grosseur et de la profondeur du filet. L'in- n du filet ou du pas se nomme *course* ou *rampant*. Si nt qu'une vis ait beaucoup de course relativement à sa r, on fait le filet double, triple, quadruple, quintuple; trerons à cet égard dans des détails en parlant de la fa- n des vis; celle de l'écrou étant la contre-partie de celle s, et cette opération étant complexe, il est très difficile de l'une sans parler de l'autre. Nous ne devons ici nous r qu'à ce qui est particulier à l'écrou : nous renvoyons ncore au mot *taraud* pour ce qui a trait à la manière d'o- Pris isolément, un écrou est réputé bien fait lorsque le érieur est bien rond, lorsqu'il est cylindrique, si telle estination, ou s'il est régulièrement évasé, s'il doit être ; si les filets en sont bien coupés, s'ils sont tranchants, ches sur l'arête, dans le cas où le pas est angulaire; si es du carré sont bien vifs, dans le cas où le pas est carré. t, quand un écrou a été fait brusquement et avec des d'une mauvaise construction, le sommet du filet se forme encontre de deux bavures : il n'y a pas grand inconvé- ans cette façon moins parfaite, mais on doit, autant que , l'éviter, parce que ces bavures refoulées finissent par après un certain laps de temps, et alors l'écrou est dé- C'est surtout en faisant les écrous d'acier, qui ensuite empés, deviennent des filières simples, ou, étant divisés pés, deviennent des filières doubles, qu'il faut veiller à ce ilet soit pur. On doit, s'il s'est formé par la rencontre x bavures refoulées, passer l'équarrissoir dans le trou lever ces bavures et tarauder de nouveau avec un taraud t.

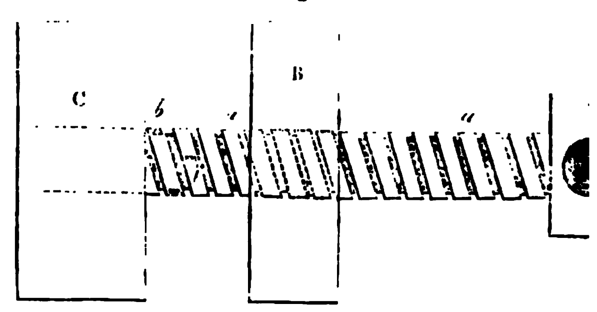
aèse générale, les pleins doivent être égaux aux vides; ant, cette règle reçoit d'un constructeur intelligent de euses modifications. Si l'écrou est de même matière que ou doit faire les pleins un peu plus forts que les vides;

car la vis, selon sa longueur, est plus ou moins en contact beaucoup moins que l'écrou qui touche et frotte toujours, fait qu'il doit s'user bien plus promptement. Si l'écrou e dur que la vis, rien ne s'oppose à l'égalité entre les écu les filets, et même à ce que ces derniers soient maigres dés, selon le rapport des degrés de dureté des matiè tre elles.

Nous avons dit que la matière employée détermine la à donner au taraud, la force de l'écrou influe aussi su forme, et même, passé un certain diamètre, la manière d l'écrou change totalement. Ainsi, un écrou dans le bois depuis les plus petits diamètres jusqu'à 5 ou 6 centimètre des tarauds de fer faits à peu près sur le même modèle; cette grandeur de diamètre, et depuis $0^{m},06$ jusqu'à 0,1, un changement total de forme, et encore la nécessité de gement se fait-elle sentir beaucoup plus tôt s'il s'agit d l'écrou sur le bout d'un madrier, dans un endroit où l'o craindre que le bois éclate sous la forte pression qu'il é lors du taraudage. A partir du diamètre d'un décimèt qu'aux plus grands diamètres, ce ne sont plus les tara sont employés, mais un appareil dont nous devons main rendre compte, parce que nous n'aurions plus occasi revenir.

C'est particulièrement pour faire les écrous des vis d soirs à raisins que les charpentiers emploient le moyen senté par les *fig.* 384, 385, 386, 387 et 388.

Fig. 384.



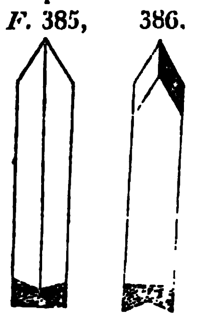
Soit A, *fig.* 384, un cylindre de bois dur, qu'on nomme *f*

doit le tourner parfaitement cylindrique dans la tige *a a* ;
rve un renflement A destiné à former la tête de la fausse-
renflement est percé d'un trou transversal *g*, dans lequel
e le lévier, dit tourne-à-gauche, à l'aide duquel on fait
la fausse-vis : dans les grands appareils cette tête est
n fer en dessous et en dessus du trou. A l'aide d'un com-
r une ligne tracée sur le cylindre, parallèle à l'axe, on
a longueur en parties égales dont l'écartement est déter-
ar la largeur d'un fer *b*, dont nous parlerons dans l'ins-
près avoir fait cette division, on la répète sur une autre
également parallèle à l'axe, tracée sur le point opposé à
ière. Ce tracé fait avec soin, on trace une ligne en hélice
du premier point, le plus près de la tête, sur la première
et venant aboutir au premier point de la seconde ligne,
t se trouver à mi-épaisseur de l'écartement des points :
remier point de la seconde ligne, on arrive en continuant
au deuxième point de la première ligne, et ainsi de
squ'au bout du cylindre. Si l'on n'est pas sûr de tracer
gne hélice sans jarrets, on fait une bande de carton de la
du fer *b*, et l'on s'en sert comme d'une règle pour tra-
lice, en passant par les points des deux lignes opposées
les à l'axe.
nd, d'une manière ou d'une autre, on a tracé l'hélice,
une parallèle à cette ligne en hélice, en laissant entre
x lignes un espace égal à l'épaisseur du conducteur *d*,
va être question. Ce tracé effectué, on prend une scie à
e, dont la lame encaissée dans la dossière ne peut péné-
ns le bois qu'à une profondeur déterminée par la saillie
ducteur *d* en dedans du trou, et l'on suit avec cette scie
é fait en hélice. Il est prudent de donner à la saillie de la
rs de la dossière un peu plus de fer qu'il n'en faut, afin
rainure qu'on se propose de faire soit plutôt plus que
profonde. Les deux traits de scie donnés, on fait sauter
n petit bédane le bois compris entre eux. (Dans les petits
ils, en prenant une scie épaisse et à large voie, un seul
iffit, le fer du conducteur *d* n'ayant guère qu'un milli-
ou deux d'épaisseur.) Lorsque la rainure est faite et bien
ée, on l'enduit de graisse, et la fausse-vis est préparée

il ne reste plus qu'à l'armer des fers qui doivent coupe dans l'intérieur de l'écrou.

Ces fers se nomment *grains-d'orge :* on leur donne mes variées suivant qu'on veut que l'écrou soit plus o bien fait ; nous ne parlerons que de la forme la plus or nous aurons l'occasion de parler des formes plus par mot TARAUD A BOIS. On prend un barreau d'acier, ca grain-d'orge est faible, mi-carré s'il doit être très for lime en grain-d'orge, et de plus on fait, pour aviver l chants, une rainure angulaire au milieu de la table, à p comme cela se pratique pour les V des filières à bois, ma coup moins sentie. La *fig.* 385 représente, sur une plus

F. 385, 386. 387.



échelle, le grain-d'orge dessus et en bout ; la *fig.* représente vu par dessous et enfin, la *fig.* 387 le repré de profil et en bout du côt pointe. Assez souvent on se de la rainure angulaire de l qu'on fait tout simplemen comme dans les grains-d' tourneur ; ils sont alors d' tage plus facile. On ne met q fois qu'un de ces fers ; mais il vaut mieux en mettre deux c dans ce cas, on a soin de les croiser : voici comment ils se

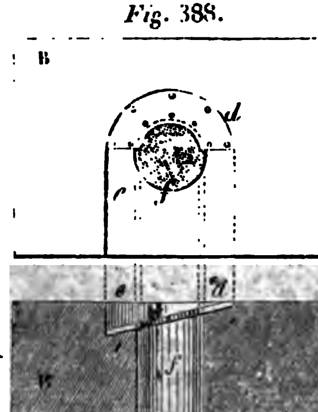
On perce un trou rond avec une tarrière ; l'inclinaiso trou doit être telle, qu'il ne sorte pas dans son trajet de tée sur laquelle il a été commencé, et qu'il ne déborde p la rainure en hélice qui sépare les parties unies ; on équ trou, et on y fait entrer à force le barreau d'acier, en ay que le côté tranchant du grain-d'orge se trouve tourné nière à couper pendant le mouvement de progression. ne met qu'un fer, on ne le fait d'abord sortir que de l de chose au-dessus du périmètre du cylindre *a a.* On point non plus mettre ce fer au bout, mais bien laisser e une partie de cylindre équivalent à peu près à l'épais l'écrou à former ; cette partie de cylindre entrant juste trou, sert de conducteur à la contre vis.

met deux grains-d'orge, il sera bon de laisser un filet entre les deux, et de les croiser ainsi que nous l'avons ı en met trois, on les croisera encore; mais on les met-anière à ce que les trois pointes forment les sommets s d'un triangle équilatéral qui serait inscrit dans la circe du cylindre. Dans ce cas, on fait ressortir le second orge en dehors du périmètre de quelque chose de plus emier, et le troisième de quelque chose de plus que le Quelques constructeurs, lorsque le bois est noueux, et on ours, autant que possible, le choisir ainsi pour la con-les écrous, retournent le troisième grain-d'orge, c'est-e disposent dans le trou de telle manière qu'il ne coupe le l'introduction et qu'il ne coupera que lors du retour. t pas, dans cette circonstance, qu'il fasse plus de saillie cond grain-d'orge.

te une autre manière de poser ces grains-d'orge, bien pliquée, bien moins souvent employée, mais qui, une quée, donne ensuite beaucoup plus de facilités pour ou. On perce comme précédemment le cylindre *a a* de art, mais avec une tarrière d'un diamètre bien plus ı fait de même la mortaise du grain-d'orge; mais on rnier beaucoup moins long. On fait entrer avec force artie du trou réservée ronde, une vis à tête carrée, out vient butter contre le talon du grain-d'orge et le à volonté. Cette vis ne fait point saillie du côté op-tourne sa tête carrée à l'aide d'une clé forée-carrée. it perfectionnement à creuser et à tarauder la partie e du grain-d'orge, et à y introduire la vis qui serait ppel, et qui alors ferait à volonté avancer ou reculer 'orge; c'est une idée qui nous est propre, et qui, peut-it d'une bonne application.

ıe les fers sont placés sur le cylindre *a*, on s'occupe de la n du faux-écrou B, *fig.* 384 et 388, on choisit un bois résistant, on y perce un trou de calibre avec la fausse-ı; l'objet de ce faux-écrou est de servir de conducteur e-vis, dans son mouvement de va et vient. Pour que it lieu, on a recours à un morceau de fer plat, nommé ur, représenté en *d* dans la *fig.* 388. Ce conducteur *d*

Fig. 388.



peut former un disque p
ou être réduit au quart (
que : nous avons choisi le
moyen, la moitié de la ci
rence. On lui donne une l
telle que son assiette, sur l
écrou, soit bien assurée au
de vis à bois. L'épaisseur
conducteur doit être en r
avec la largeur de la rain
hélice pratiquée sur le cy
a a, et l'arc intérieur doit
le même rayon que le cy
a a pris au fond de la rain
hélice. Ainsi, la différence entre cet arc intérieur et le
du faux-écrou, sera la même que celle qui existe entre l
de la rainure en hélice et le périmètre du cylindre *a*
conducteur ne peut être placé à plat sur le faux-écrou,
qu'il y soit maintenu suivant l'inclinaison de l'hélice
sur le cylindre *a*. Pour lui donner cette inclinaison, qu
constructeurs font un coin, qu'ils rabottent au fur et à
jusqu'à ce qu'ils aient trouvé l'inclinaison voulue, qu
d'ailleurs se trouver dès l'abord en prenant un demi-fil
la pente : ils font alors tenir, par les mêmes vis, le cond
et le coin qui le supporte, après le faux-écrou; mais c
pas la méthode la plus sûre, le conducteur ainsi plac
pas aussi solide que lorsqu'on entaille le faux-écrou, ai
nous l'avons représenté en *e*. Lorsqu'un conducteur est p
l'on craint qu'il soit insuffisant, on en place un secon
blable de l'autre côté du faux-écrou.

Quand les conducteurs sont placés, on enduit de gr
rainure en hélice du cylindre *a a*, on engage le conduc
dans la rainure, et en tournant on fait passer tout le cy
par le faux-écrou B.

On conçoit maintenant que ce conducteur tenu immol
bois destiné à faire l'écrou étant également maintenu et
d'un trou de calibre dans lequel s'engage le bout du cylin
qui y tourne librement, quoique d'un frottement senti, les

venant à rencontrer le bois y tracent à l'intérieur une hé-
it le rampant est le même que celui de l'hélice du cylin-
t et du conducteur *d*.
n'a mis qu'un grain-d'orge, il ne se fait d'abord qu'un
eu profond; on retire alors, en la tournant en sens con-
la fausse-vis, on fait sortir du fer en frappant avec un
pointe sur le talon, et on fait mouvoir le lévier *g* qui fait
de nouveau la fausse-vis dans l'écrou; l'hélice s'appro-
on retire, on donne du fer et on recommence à tourner,
de suite jusqu'à ce que le grain-d'orge ait pénétré dans
de toute sa hauteur, et ait produit des écuelles profon-
ien vidées et des filets vifs et coupants.
a mis plusieurs grains-d'orge, l'outil est plus difficile à
urner; mais on n'est pas contraint d'entrer et de sortir
de fois, parce que les grains-d'orge étant étagés, il se fait
ne fois plus d'ouvrage. Si on a un grain-d'orge retourné,
e nous l'avons dit plus haut page 347, l'écuelle est bien
vidée, car à chaque retour cette lame ramasse le poil qui
uché lors de chaque passage.
i se font les écrous en bois; nous avons choisi cette mé-
comme la plus facile à comprendre; mais beaucoup de
cteurs, au lieu de mettre le faux-écrou en avant, le met-
rrière l'écrou C : par ce moyen la fausse-vis est tirée par
lucteur *d*, au lieu d'être poussée comme cela a lieu dans
ures, et cela vaut mieux en ce sens qu'il n'est pas besoin
e faire le faux-écrou et les conducteurs aussi forts.
avons dû donner de l'extension à la description de cette
de simple et usuelle qui, à notre avis, n'a été nulle part
lairement exposée. Reprenons les écrous taraudés en gé-

nd on taraude dans le fer, il faut un taraud à quatre ou
ns; dans le cuivre, un taraud à trois pans bien affûtés est
ble. les écrous à pas ronds, dits *anglais*, lorsque d'ailleurs
sont bien profonds, sont d'un bon usage; les écrous
arrés, dans les petits diamètres, peuvent aussi être faits
e du taraud (*voyez* TARAUD). Quand on fait un écrou
n taraud conique, il faut reprendre l'écrou par dessous;
ne veut pas que l'écrou soit conique, dans ce cas il se

le taraud conique et continués avec des tarauds cylind
grosseurs graduées; il faut toujours faire le trou plus
que l'écrou ne doit être, afin que la limaille puisse trou
dans le fond.

On nomme *écrous à oreilles* des écrous ayant de ch
une branche aplatie qui sert à les tourner : on en trouv
commerce de la quincaillerie de tout préparés, il ne s'
que de les percer et de les tarauder à la demande de l

Les écrous filetés. On nomme ainsi les écrous fait
peigne sur le tour, ou ceux faits avec des machines-o
destinés. Occupons-nous d'abord de ceux faits au peign

On appelle peigne un outil semblable au ciseau de c
taillé de telle sorte que le tranchant, au lieu de présent
seau continu, est formé par plusieurs dents pyramida
les unes des autres sur la même ligne (*v*. PEIGNE). On
le peigne pour faire les écrous toutes les fois que la
l'exige, c'est-à-dire lorsqu'elle est trop cassante pour s
la pression du taraud; ainsi, les écrous dans l'ivoire
bois, dans la corne, se feront au peigne toutes les fois
restera que peu d'épaisseur entre la paroi du trou in
fileter et la circonférence extérieure, comme cela a lieu
couvercles de boîtes fermant à vis, les douilles et aut
semblables. Pour bien faire un écrou sur le tour, il
d'arrondir d'abord parfaitement le creux, puis de le f
cylindrique; ensuite si l'écrou n'est pas débouché, il est
de donner au fond un coup de crochet pour détacher d
par une rainure circulaire, la portée, qui doit être ensuit

a essayé de faire, sur le tour, des écrous à pas carrés, présent on n'a pas beaucoup d'exemples de réussite à le peigne est difficile à faire; les essais de fraises à tailler ignes à pas carrés n'ont pas réussi; mais la théorie ne sant point à ce que cette exécution puisse avoir lieu, une ure exécution atteindra peut-être ce résultat.

peut ranger dans la classe des écrous filetés les boîtes d'é- ont les filets sont enlevés au burin dans l'épaisseur de la e. Ces sortes de boîtes sont rares et font exception à la mais forment une heureuse exception. Ces écrous se font chariot assez compliqué que nous ne pourrions décrire voir recours à l'emp'oi ne nombreuses figures. Nous ne ions pas devant cette difficulté, si, d'ailleurs, l'objet était importance majeure; mais comme journellement on em- ainsi qu'on le verra plus bas, les écrous brasés, nous ne don- point de description de ce chariot, dont nous nous conten- e constater l'existence. Le même motif nous force à passer lence *la machine à fileter les vis et les écrous*, dout un e parfaitement exécuté par les élèves de l'école d'*arts et s de Châlons-sur-Marne* a réuni tous les suffrages à l'ex- n des produits de l'industrie nationale en 1834.

écrous brasés sont ceux dont le filet est rapporté et fixé yen de la brasure. On n'emploie guère cette opération ur faire les boîtes d'étau et dans d'autres circonstances ues, et presque toujours pour des filets carrés. On doit encer par faire la douille d'un diamètre tel, qu'elle entre ent sur la vis dont elle sera ensuite l'écrou. On prépare t, que l'on contourne en hélice en se servant de la vis elle- pour matrice. Ce filet doit entrer librement dans les es de la vis; car, lorsqu'il sera brasé, il se trouvera tou- quelques inégalités qui s'opposeraient à l'introduction de . Lorsque le filet est ainsi contourné, on l'introduit dans le, et l'on brase.

fait aussi d'autres écrous brasés; mais comme ils ne sont contre-partie des vis de cette nature, nous nous réservons parler au mot VIS BRASÉES. Le même motif nous fait indi- le même mot VIS pour ce qui concerne les *écrous à gau-* et ceux à *double* et *triple* filets. PAULIN DESORMEAUX.

en est-il un très petit nombre qui peuvent subir cette o
Ceux qui se trouvent dans ce cas sont : l'or, l'argent, l
le fer, le platine, le palladium, le zinc, l'étain, le pl
nickel, le cadmium, et les alliages, tels que le laiton, l
chort, le tam-tam, la soudure des plombiers et les alli
nétaires et commerciaux d'or et d'argent.

On peut dire, en général, que l'écrouissage aug
densité des corps, qu'il les rend plus durs, plus tenaces
quefois plus cassants.

Quelques métaux ne peuvent être écrouis sans préca
en est qui se déchirent ou qui se brisent; pour éviter cel
recuit de temps en temps, comme les métaux et les alli
fusibles, ou bien on les trempe, comme cela se fait pour
des tam-tam.

Du Martelage. Le martelage est employé pour embo
vases de cuivre, de laiton, d'argent, de fer-blanc et d
pour dresser les planches de cuivre destinées à la gra
resserre les métaux, leur donne de la force, de la roi
fait qu'ils sont moins attaquables par les agents extérieu
pur martelé, devient très cassant, et ne reprend pas enti
ses propriétés par le recuit, mais par la trempe. Le cui
être martelé à chaud comme à froid ; le laiton ne pe
qu'à froid ; le fer-blanc se travaille de même.

Les planches de cuivre dressées au marteau acqui
dureté et la finesse de tissu nécessaires pour qu'elles se
convenablement.

De l'Étampage. L'étampage se fait par un choc violent opéré au moyen d'un balancier, tel que ceux qui servent pour frapper les monnaies et les médailles. Il écrouit fortement et d'une manière très régulière; cependant ce moyen ne peut être comparé au martelage opéré avec soin, pour le résultat qu'il donne.

L'action du balancier en écrouissant les monnaies leur fait acquérir de la dureté et augmente leur durée; cependant Hatchett a trouvé, par expérience, que les pièces portant des empreintes d'un relief considérable, perdaient plus par le frottement que celles qui étaient moins saillantes : cela devait être, car les parties creuses d'une pièce de monnaie sont les premières qui sont jointes par les coins, qui s'appuient sur elles, et les figures en relief se trouvent moins comprimées et remplies par les parties voisines, qui ont glissé sous le choc du balancier; les figures en relief sont donc moins écrouies et formées de parties déplacées : conditions qui paraissent expliquer suffisamment leur facile altération, surtout lorsqu'elles frottent entre les parties creuses qui sont plus dures qu'elles.

Du Laminage. En examinant l'action du laminoir, on voit que les deux cylindres qui tournent en sens contraire, tendent non-seulement à comprimer fortement les corps que l'on soumet à leur action, mais à leur faire subir une espèce d'étirage, en s'appuyant, d'un côté, sur la partie la plus épaisse de la lame, et la tirant fortement dans une direction opposée par l'endroit dans lequel ils sont le plus resserrés. Aussi les corps soumis à l'action de cet instrument s'alongent-ils considérablement, sans que leur largeur augmente d'une manière remarquable. On voit donc que, par l'action du laminoir, les métaux sont d'abord étirés, puis ensuite fortement écrouis. Cet étirage préalable est sans doute la cause qui fait qu'une lame de cuivre qui a été préparée avec cet instrument, ne peut servir pour la gravure comme celle qui a de plus été martelée. Le martelage effectivement écrouit généralement plus que le laminage.

Tous les métaux ne se laminent pas avec la même facilité; voici *à peu près* l'ordre dans lequel ils doivent être placés, suivant qu'ils possèdent plus ou moins cette propriété :

voit qu'un fil d'un millimètre et plus de diamètre, doit être formé d'une enveloppe fortement écrouie et d'un centre linéaire qui l'est à peine, tandis que les fils d'un diamètre inférieur à un demi-millimètre, doivent être écrouis presque et même jusqu'à leur centre. C'est cette disposition particulière qui fait que les fils cassent si facilement quand on vient à les plier, si leur enveloppe est légèrement entamée. Cela tient encore à ce que le métal ou l'alliage, en glissant dans l'ouverture de la filière, forme des lames coniques, et souvent déchirées en longueur, qui se recouvrent et s'emboîtent mutuellement ; on ne peut donc les couper en travers sans diminuer considérablement la résistance du fil. Il faut ajouter que l'entaille que l'on fait dans un fil, permet de le plier fortement dans une très petite partie de sa longueur ; ce qui ne peut avoir lieu sans que les molécules métalliques soient rapidement transportées au-delà de leur sphère d'attraction.

On pense communément que les fils recuits ont plus de cohésion que les fils écrouis, parce qu'ils se cassent plus difficilement lorsqu'on les plie ; mais cela est évidemment faux, car on sait que plusieurs fils écrouis, d'un petit diamètre, sont plus difficiles à casser qu'un seul fil dont la section serait égale à celle de tous les petits fils, et cette différence ne vient que de ce que ces petits fils sont écrouis jusqu'à leur centre. J'ai obtenu la preuve de ces faits en cassant des fils de fer, de cuivre et de laiton d'un petit diamètre, ayant et après le recuit obtenu dans l'acide carbonique, dans l'air ou dans l'hydrogène.

J'ai trouvé que des fils de fer qui avaient en diamètre de o,^{m}3500 étant écrouis, et qui en avaient un de o,^{m}3825 après le recuit, exigeaient presque une fois plus de poids pour être cassés dans le premier cas que dans le second.

Les fils recuits dans l'air sont affaiblis encore par l'oxidation qui a lieu à leur surface. Les fils de fer et de laiton peuvent être recuits indifféremment dans l'hydrogène ou dans l'acide carbonique à une température qui ne dépasse pas le rouge-cerise ; mais il n'en est pas de même des fils de cuivre qui, sans perdre leur souplesse, sont profondément altérés par l'hydrogène, qui augmente toutes leurs dimensions et diminue leur cohésion d'une quantité considérable.

Voici, au reste, le résultat des expériences tentées à cet égard :

Diamètre des fils (1).

		ÉCROUIS.	RECUITS dans l'acide carbonique.	RECUITS dans l'hydrogène.
	1.	0^m3500	0^m3830	0^m3830
	2.	0^m5000		0^m5205
	3.	0^m5135		0^m5712
re.	1.	0^m4830	0^m5062	0^m5375
	2.	0^m4965	0^m5212	0^m5812
m.	1.	0^m4718		0^m5275
	2.	0^m5185		0^m5712

s qui ont été employés pour casser ces fils à la température de 14°.

		ÉCROUIS.	RECUITS dans l'acide carbonique.	RECUITS dans le gaz hydrogène.	RECUITS dans l'air.
	N° 1.	11^k547	4^k479	5^k425	4^k582
		12,144	4,527	5,519	4,404
		11,824	4,527	5,492	5,037
	N° 2.	14,042		9,829	9,738
		15,457		9,498	9,737
		15,427		9,375	
	N° 3.	17,362		8,885	
		17,357		11,604	
		18,097			
re.	N° 1.		5,579	3,904	5,025
		8,157	5,619	4.113	5,200
		7,212	5,579		5,000
	N° 2.	9,807	6,572	2,767	5,812
		10,418	6,532	3,214	5,720
		8,909	», »	4,361	5,745
ou.	N° 1.	15,660		9,829	9,738
		14.184		9,498	9,737
				9,375	
	N° 2.	16,267	8,600	9,992	9,707
		16,117	8,230	9,619	10,287
		16,077	», »	10,157	9,800

) Les mêmes numéros du cuivre et du laiton ont été passés dans les es ouvertures d'une filière; le n° 2 du fer correspond au n° 1 des autres ux, et le n° 3 correspond au n° 2.

Ces expériences démontrent que ce n'est point dans l'inte d'augmenter la cohésion des métaux que l'on est obligé recuire pour les étirer, mais bien pour en diminuer la dur replacer les molécules dans leur état normal, afin qu'elles sent se déplacer de nouveau sans que le fil se rompe.

Il résulte de tout ce qui précède qu'il existe une diffé entre l'action du laminoir et celle de la filière. Le lam écrouit après avoir étiré, tandis que l'étirage obtenu p la filière étire après avoir écroui. Aussi dit-on que la dis qui sépare les cylindres du laminoir est plus faible que l' seur de la lame qui y passe, tandis que les fils ont toujou diamètre plus faible que celui des ouvertures des filièr servent pour les étirer. L'augmentation de l'épaisseur lame, si elle est réelle, serait due à l'élasticité du métal q viendrait sur lui-même. Ce sont sans doute ces différents r d'action qui font que les métaux ne sont pas aptes à subir ment ces deux opérations. Voici à peu près l'ordre dans l on peut classer les métaux, suivant leur plus ou moins g facilité à passer à la filière :

Or.	Laiton.
Argent.	Zinc.
Platine.	Cadmium.
Fer.	Palladium.
Cuivre.	Étain.
Alliage d'argent et de cuivre.	Plomb.
	Nickel.

A. Baudri

EFFETS PUBLICS. On donne le nom d'*effets publi* engagements négociables souscrits par les gouverneme échange des fonds qui leur sont versés dans les emprunts p Ces effets ne sont autre chose qu'une reconnaissance de l contractée par l'état, suivant certaines conditions. Le *royaux* ou *billets du trésor*, négociés par le minist finances, remboursables à terme et portant intérêt, so effets publics. Les titres de rentes ou certificats d'inscripti le grand-livre de la dette publique, sont des effets du genre, avec cette différence que le trésor est tenu au rem sement des premiers, tandis que les autres ne peuvent êtr

qu'au moyen d'une vente sur le marché de la Bourse.
ions de la Banque de France prennent aussi rang parmi
s publics, avec d'autres titres analogues, tels que des
le canaux, ou même des annuités. Leur valeur, essen-
nt variable, dépend des proportions qui existent entre
la demande, subordonnée elle-même à la marche plus
s régulière des affaires; car la valeur que le gouverne-
ır donne est purement nominale. Ainsi, les mots *cinq*
it, qui signifient le droit de recevoir 5 francs de rente
› francs de capital, ne veulent pas dire qu'on soit tou-
de se procurer 100 fr. avec un certificat d'inscription
de rente; mais seulement que le gouvernement recon-
orteur du titre un capital de 100 fr. Il y a eu des temps
pital ne valait pas 60 fr. sur le marché; il en vaut au-
i plus de 108.

menclature des effets publics s'est considérablement ac-
uis que les puissances de l'Europe se sont précipitées à
ns la carrière des emprunts. Le plus petit état a au-
i sa dette, et les effets publics sont devenus une partie
ıte de la fortune des particuliers. Partout où la somme
fets ne dépasse pas une limite raisonnable, il y a lieu
qu'ils conserveront une valeur réelle très rapprochée
aleur nominale; mais quand ils dépassent, comme en
re, certaines proportions, au point d'absorber la ma-
rtie du revenu public et surtout de l'impôt territorial,
'une guerre, d'une diminution notable dans le produit
des impôts indirects, pour en avilir le prix. Qui sait s'il
ıas attribuer à cette préoccupation la répugnance, au-
i presque universelle, de tous les peuples pour la guerre!
aut avouer, d'un autre côté, que la manie du jeu et
rs de l'agiotage ont causé de grands maux à l'agriculture,
trie et au commerce, depuis que l'appât des bénéfices ra-
bourse a dirigé sur ce point une quantité immense de
. Là, en effet, nul ne peut s'enrichir sans qu'un autre
. Ce n'est pas le talent, c'est le hasard qui décide. Les
s'élèvent ou se ruinent sur un coup de dé. Repassez
nsée l'histoire des effets publics espagnols, autrichiens,
ns, américains, et autres, que de catastrophes! que de

brigandages ces négociations ont engendrés ! Et cependa effets publics, exempts de contributions, insaisissables, ai transmissibles, environnés du prestige de la hausse probabl préférés dans toute l'Europe à des placements plus solides d'un caractère moins décevant. Singulier édifice, dont l ture est d'or et la base d'argile! BLANQUI A

EFFET UTILE. *V.* FORCES ET MACHINES.

ÉGOUTS. (*Hygiène.*) Constructions souterraines de à porter à une grande distance des lieux habités, les eau et infectes qui ont servi aux usages domestiques ou aux b des manufactures. De tout temps, les peuples, réunis en s et agglomérés dans les villes, ont senti le besoin de ces so constructions; elles sont d'autant plus nécessaires, que l'e distribuée en plus grande abondance; elles appartienne système des aqueducs, et en sont une conséquence indispe

Non-seulement, les égouts doivent être étudiés sous l port de la salubrité qu'ils procurent au sol, qu'ils assainis faut encore en soigner les constructions, par égard aux o qui sont obligés d'y pénétrer, et qui courent plus d'un d dans les divers travaux qu'ils y exécutent. Nous allons rapidement en revue ce qu'il importe le plus de connaît ces établissements importants.

Dans la construction d'un égout, il ne faut pas seul considérer la quantité d'eau qui doit y passer dans les ordinaires, il faut de plus examiner la superficie du bassi doit desservir, la position horizontale ou plus ou moins i de ce bassin, et la quantité d'eau que fournissent les pluies d dans le point où l'on se trouve. Ainsi, plus un bassin a superficie, plus le sol de ce bassin sera horizontal, et plus l tité d'eau qui tombera à la fois sera considérable, plus il donner de capacité à l'égout, pour qu'il puisse dans toutes constances fonctionner convenablement. Il est même des c lesquels, malgré la pente rapide du terrain, et par cons la présomption d'un écoulement facile, il devient indisp de donner à l'égout une grande dimension : ces cas se pré lorsqu'une masse d'eau considérable s'y précipite d'un e escarpé; on voit alors survenir des inondations, de très durée, il est vrai, mais qui n'en causent pas moins de très

préjudices. Il n'y a pas long-temps que cet état de choses se présentait quelquefois sur certains égouts de Paris. Cet aperçu suffit pour prouver que la construction des égouts exige des connaissances spéciales, qu'elle rentre dans le domaine de la science de l'ingénieur, et que l'on avait tort de s'en rapporter aux premiers entrepreneurs venus pour décider de leur établissement, surtout s'il s'agissait d'un système d'ensemble et de l'assainissement général d'une ville.

Mais c'est surtout sous le rapport des ouvriers qui pénètrent dans les égouts, que ces sortes de monuments méritent de nous arrêter. On sait, en effet, que les matières putrescibles qui y séjournent finissent par s'y altérer, et par rendre impropre à la respiration l'air vicié par les gaz délétères, produits de la putréfaction; sous ce rapport, les égouts méritent autant d'attention que les fosses d'aisances, dont on connaît tous les dangers.

Une des premières conditions de salubrité que doit présenter un égout, est de lui donner une hauteur telle qu'un homme puisse le parcourir sans se baisser. Comme l'on devait à la faible élévation de la voûte de quelques-uns de nos égouts la perte de plusieurs hommes, la ville de Paris vient de faire des dépenses considérables pour remédier à ce seul inconvénient.

L'état du radier n'est pas moins important que l'élévation de la voûte; si ce radier est *défoncé*, s'il présente des affaissements, les matières putrescibles s'y accumulent, elles s'y altèrent, et peuvent causer la mort de ceux qui respirent les gaz qu'elles fournissent. Il en est de même des obstacles que des saillies et des éminences peuvent offrir, car ces saillies, en arrêtant les pailles et autres débris semblables, forment une espèce de barrage au-dessus duquel toutes les matières pesantes s'arrêtent et se déposent sur une longueur qui est souvent très considérable, ce qui détermine des inconvénients absolument semblables à ceux que produisent les affouillements; c'est dans cette dernière circonstance qu'il se forme au-dessus de l'eau une espèce d'écume ou de croûte que les ouvriers nomment *peau de crapeau*, et qui, suivant eux, retenant les gaz délétères, fait courir des dangers au moment où on la brise.

Les matériaux employés à la construction des égouts doivent être de nature à ne pas se laisser attaquer par les acides. On recon-

naît aisément dans quelques anciens égouts de Paris, l'action destructive des acides contenus dans les eaux ménagères, d'où est résultée la carie et surtout la destruction complète des pierres qui revêtent la maçonnerie. C'est donc avec raison qu'on a substitué les pierres siliceuses aux carbonates de chaux autrefois employés. Ces pierres ont encore l'avantage de ne point se laisser pénétrer comme les autres de gaz délétères, et de les tenir renfermés dans leurs pores pendant un temps fort long. Une foule d'accidents arrivés dans les égouts et dans les anciennes fosses d'aisances construites avec ces mauvais matériaux, nous prouvent que des gaz délétères sortaient quelquefois des murailles, et causaient la mort de ceux qui, n'apercevant rien dans ces cavités, y pénétraient avec assurance et sans prendre de précautions.

Nous ne parlons pas de la pente à donner aux égouts, parce qu'elle est subordonnée à celle du sol; il est inutile de dire qu'il ne faut jamais négliger de la faire aussi rapide que possible.

Le meilleur et le plus efficace de tous les moyens pour remédier à l'infection des égouts, est d'y faire passer habituellement ou à des époques rapprochées, une masse considérable d'eau propre; par ce moyen, on enlève les matières susceptibles de se putréfier, ou si on ne les enlève pas, l'eau dissout et emporte avec elle les produits de la putréfaction aussitôt qu'ils se forment. A mesure que les distributions d'eau se multiplient dans Paris, les accidents d'asphyxie deviennent plus rares dans nos égouts; il est probable qu'on n'entendra plus parler de ces accidents, lorsque le système de distribution sera devenu général.

Lorsqu'on n'a point d'eau, ou lorsqu'on n'en a qu'une quantité insuffisante, il faut multiplier le plus qu'il est possible les puits ou regards qui mettent l'égout en communication avec l'extérieur; au moyen de ces puits, il s'établit dans l'intérieur des égouts certains courants qui agissent à peu près de la même manière que l'eau, soit en entraînant au dehors les gaz à mesure qu'ils se développent, soit en diminuant ou en empêchant même leur formation par le refroidissement qu'ils déterminent dans les matières qui les produisent.

On a tiré à Paris un grand parti des égouts, en y établissant sur des consoles ou sur des chevrettes en fonte, les grès conduits qui amènent, dans chaque quartier, l'eau du bassin de l'Ourcq.

Pourrait-on sans inconvénient y placer les conduits qui servent à la distribution du gaz ? Nous n'y verrions pas d'inconvénient, si les regards étaient suffisamment multipliés, et si les ouvriers se servaient de la lampe de Davy pour les travaux ou les réparations que nécessiteraient, soit les tuyaux, soit les égouts où ils seraient déposés. Pourquoi, dans ce cas, ne les ferait-on pas en tôle ou de toute autre matière légère et économique ? il suffirait alors de les suspendre à la voûte de l'égout avec de simples colliers.

Quelles que soient les précautions que l'on ait prises pour réunir dans la construction d'un égout toutes les conditions que ce genre d'édifice peut réclamer, pour être parfait, son entretien est de la plus haute importance ; la moindre négligence à cet égard peut avoir les suites les plus fâcheuses, comme on le verra bientôt. Il faut donc, en administration, faire une classification des localités, et connaître par expérience quels sont les égouts qui exigent un examen et un curage plus fréquents ; tout cela dépend de la nature des fabriques qui envoient leurs résidus dans un égout, de l'abondance des eaux pluviales ou ménagères qui y tombent, de la pente des radiers, de la saison où l'on se trouve, etc., etc. Nous ne saurions entrer dans tous les détails que réclament de pareils soins.

Si les égouts sont négligés, ils s'encombrent de matières étrangères, qui finissent par s'élever quelquefois jusqu'à la voûte et par mettre obstacle à l'écoulement des eaux ; c'est alors que ces lieux deviennent très dangereux, et que leur curage présente des difficultés de plus d'un genre : il faut cependant l'opérer. Indiquons en peu de mots la marche qu'il convient de suivre en pareille circonstance.

Il est indispensable de connaître parfaitement le tracé de l'égout, et si cet égout a quelque étendue, on doit en dresser un plan ; il faut en ouvrir tous les regards, et si ces regards se trouvent trop éloignés les uns des autres, ne point hésiter à crever la voûte dans les intervalles.

Ces ouvertures et ces regards permettent de connaître l'épaisseur de la vase, les parties qui la composent et la manière dont il convient de l'attaquer. En faisant ces recherches, il faut redoubler de soins et de précautions pour que les ouvriers ne

soient pas asphyxiés. Il est donc indispensable qu'on ne les
jamais de vue, et qu'ils soient toujours fixés à un corda
l'aide duquel on puisse les retirer en cas d'accident.

L'ouverture des regards ne suffit pas, dans ce cas, pour
nir l'intérieur de l'égout: il faut y établir un courant d'ai
que l'on obtient à l'aide de la ventilation forcée, soit
moyen du feu, soit par les ventilateurs, et en particulier
ventilateur de Désagulier.

Les barrages qu'il faut établir dans les égouts, pour o
de cette ventilation tout le succès qu'on est en droit d'en
dre, méritent une attention extrême et un certain degr
telligence. Il en est de même de la disposition de la chem
de la direction du feu, et de la préférence qu'il faut acc
dans quelques circonstauces, aux ventilateurs mécaniqu
nature de ce Dictionnaire nous interdit tout détail à cet é
ce que nous pouvons dire seulement, c'est que la venti
par le feu est de beaucoup préférable à celle que l'on obti
les moyens mécaniques.

Les premiers ouvriers venus ne sont pas propres à ces
de travaux : il faut donc les prendre parmi les vidang
parmi ceux qui sont habituellement occupés au curage des
Ces ouvriers doivent être bien nourris, bien vêtus, m
bottes imperméables, et surveillés avec la plus grande
tion sous le rapport de l'ivresse. Comme ils pourraien
compromettre non-seulement leur existence, mais encor
de leurs camarades, l'entrée d'un égout doit être stric
interdite à ceux qui se trouvent dans cet état.

Nous n'avons pas besoin de dire que le chlore et ses d
préparations ne doivent pas être négligés dans ces sortes
vaux : ce sont des désinfecteurs précieux dont les ouvrier
de grands avantages.

En 1826, le conseil de salubrité de Paris fut chargé
ger le curage d'un égout qui, ayant été abandonné pend
grand nombre d'années, s'était *envasé* jusqu'à la voûte,
lequel l'infection était portée à un si haut degré, que
ouvriers qui avaient tenté d'y pénétrer, avaient été asphy
l'aide des soins et des précautions que nous venons d'inc
cet égout, long de plusieurs milliers de mètres, et qui

six mois le travail de trente-deux ouvriers, fut entiè-
nini, et cela, sans qu'on ait eu à regretter la perte ou
ltération de la santé d'aucun de ces ouvriers, bien que
; d'entre eux aient été asphyxiés, et qu'ils se soient
constamment au milieu de toutes les causes qui met-
chaque instant leur existence en péril. On trouvera des
irconstanciés sur cette grande opération sanitaire dans
. des *Annales d'Hygiène publique et de Médecine*

aux égouts en général, nous renvoyons ceux qui vou-
voir des notions plus détaillées et plus complètes sur ces
au Mémoire que nous avons publié en 1824, *Essai
loaques et égouts de la ville de Paris;* in-8° de 240 p.

PARENT DUCHATELET.

IT. (*Constructions.*) Les détails contenus dans l'article
ède sur les conditions auxquelles les égouts doivent
, ne nous laissent guère à nous expliquer que sur la
es matériaux et le mode de construction qui y convien-
nieux; ils devront d'ailleurs nous servir de règles sur
points, ainsi que les détails plus circonstanciés qui sont
dans le Mémoire mentionné à la fin de cet article, le-
pourra être consulté qu'avec beaucoup de fruit par
; personnes qui auront à s'occuper des *égouts*.
oit principalement en tirer cette conséquence, que le
mode de construction sera celui qui se composera de
ıx solides et capables de résister le plus possible, non-
ıt à l'humidité et aux liquides en général, mais encore à
ants forts et rapides, ainsi qu'aux diverses espèces d'a-
de dissolvants dont ces courants peuvent se composer,
es établissements divers que les égouts ont à desservir;
qui évitera le plus possible toutes cavités, tous joints
ts, tous angles saillants et rentrants, susceptibles de
occasion aux eaux et aux immondices de s'y arrêter, d'y
r, de s'y amonceler, et de former accidentellement des
de *barrages* préjudiciables à l'écoulement et au net-

nditions (qu'on doit considérer la plupart comme éga-
applicables aux AQUEDUCS, dont nous [illegible] voyé à

nous occuper en même temps que des *Egouts*) sont en quelque sorte indispensables, d'abord, pour le *sol* ou *radier*, ainsi que pour la partie inférieure des murs, qui sont ordinairement baignés par les eaux; mais elles ne sont pas moins utiles pour les parties supérieures de ces murs ainsi que pour la voûte même, d'abord parce qu'il peut arriver, plus ou moins fréquemment, que l'égout soit entièrement rempli par les eaux; et ensuite parce que, dans tous les cas, il y règne une humidité et ordinairement un certain degré de chaleur qui favoriserait, en cas de cavités, de joints multipliés, etc., des végétations d'où résulteraient de nouveaux inconvénients.

Sous ces différents rapports, le meilleur mode de construction serait donc celui qui aurait pour résultat de faire en quelque sorte de tout l'ensemble un seul et même bloc; de ne présenter à l'intérieur que des surfaces extrêmement lisses, presque sans aucun joint, et dont tous les angles soient fortement arrondis. Fort heureusement de semblables résultats peuvent, dans presque toutes les localités, être obtenus sans des frais très considérables, surtout au moyen des MORTIERS HYDRAULIQUES dont, grâce aux belles recherches des *Vicat*, des *Berthier*, etc., la connaissance et l'emploi s'étendent et se popularisent de plus en plus.

C'est, en effet, ce à quoi on arrive facilement, tant pour le massif ou radier, que pour les murs et la voûte même, au moyen d'une bonne maçonnerie, soit en *moëllons* durs; soit surtout en *meulière*, ou même encore en *cailloux*, en *briques* bien cuites, etc., *hourdée à bain* de bon mortier; soit enfin en BETON; et, dans tous les cas, enduite sur toutes ses faces apparentes en mortier hydraulique bien lissé.

Un PAVAGE, un DALLAGE même, quoique exécutés en matériaux plus durs, plus imperméables en eux-mêmes, seraient loin d'être préférables, d'abord pour l'établissement du sol, parce qu'ils ne sauraient s'exécuter sans laisser subsister un nombre plus ou moins considérable de joints. Il en serait de même, pour les *murs* et la *voûte*, d'une construction en *pierres de taille*; et nous voyons même peu d'utilité à en former des *chaînes* de distance en distance, ainsi qu'on le fait quelquefois; la plus grande solidité, en vue de laquelle on les emploie ordinairement, nous

paraissant pouvoir, au besoin, être obtenue au moyen de *contre-forts* en même maçonnerie que le surplus des murs, et établis en saillie sur les faces du côté des terres. Indépendamment de ce que la pierre de taille est toujours le mode de construction le plus dispendieux, il y a peu de natures de pierres susceptibles de résister long-temps aux causes de destructions qui se rencontrent dans les égouts ; les PIERRES *calcaires* les plus dures sont rarement dans ce cas, et les bonnes pierres *siliceuses* ou *volcaniques* offrent presque seules à cet égard des garanties suffisantes. Mais, de plus, les meilleures pierres présentent presque toujours des pores, des trous de coquillages ou autres : enfin, avec quelque soin qu'elles soient taillées et posées, elles laissent toujours entre elles des joints plus ou moins larges. Sans doute un bon *rejointoyement* peut faire disparaître ces différents inconvénients, mais jamais aussi complétement qu'un *enduit* continu, qui seul peut satisfaire à la condition que nous avons indiquée ci-dessus comme extrêmement désirable, *de faire en quelque sorte un seul et même bloc de tout l'ensemble.*

Par les mêmes motifs, nous ne conseillerions pas, ainsi qu'on pourrait y être porté lorsque l'égout a peu de largeur (moins d'un mètre, par exemple), de remplacer la *voûte* par un *plafond* composé de *pierres* d'une certaine épaisseur portant d'un mur à l'autre. Indépendamment de ce que des pierres d'une assez grande résistance pourraient seules ne pas laisser craindre le défoncement de ce plafond par le passage des voitures ou par quelque autre choc ou charge ; indépendamment aussi des joints multipliés qui en résulteraient, on aurait aussi l'inconvénient des angles droits rentrants que ce plafond formerait nécessairement avec les murs.

Il est facile de voir qu'une maçonnerie, telle que celle que nous avons précédemment indiquée, peut seule, ou du moins mieux que toute autre, faire éviter ces différents inconvénients ; comme aussi donner à peu de frais le moyen d'arrondir les angles rentrants entre le pied des murs et le sol même ; d'établir depuis chacun de ces angles jusqu'au milieu de la largeur une légère pente en forme de ruisseau qui facilite l'écoulement des eaux lorsqu'elles sont en petite quantité, etc. Dans tout ceci, nous supposons que l'*enduit* dont cette maçonnerie doit être revêtue est

exécuté en excellent MORTIER HYDRAULIQUE, parfaitement adhérent, parfaitement lissé; et nous répéterons que c'est ce qui peut maintenant se pratiquer presque partout. Ajoutons que rien n'est plus facile que d'effectuer les réparations partielles dont ce genre de constructions peut accidentellement être susceptible.

Ajoutons aussi que le mode de construction que nous indiquons ici est celui qui a été presque généralement adopté pour la plupart des *aqueducs* ou des *égouts* antiques ou modernes, notamment pour ceux en si grand nombre qu'on a exécutés à Paris dans ces dernières années. Ceux même qui ont été construits par les anciens Romains en pierre de taille, ont presque toujours été recouverts à l'intérieur par une forte couche d'enduit en excellent ciment.

Ce qu'il peut convenir d'établir en *pierre de taille*, ce sont les encadrements des *regards*, ou ouvertures qu'il est nécessaire de réserver de distance en distance dans la voûte, tant pour aérer suffisamment l'égout que pour donner les moyens (en cas de réparations, de nétoyage, etc.) de s'y introduire à tel ou tel endroit, sans avoir à en parcourir toute l'étendue, d'en sortir promptement en cas d'inondation, etc. Sous ces différents rapports, il est utile que ces regards soient suffisamment rapprochés. On voit par le *Mémoire* cité plus haut de M. Parent-Duchatelet, page 172, que, dans les égouts de Paris, ces regards sont généralement à cent mètres l'un de l'autre, et que cet espacement est beaucoup trop considérable. Il n'est pas moins nécessaire que ces regards, au lieu d'être habituellement fermés par des *tampons* entièrement pleins, comme le sont malheureusement une partie des anciens égouts de Paris, ne le soient qu'au moyen de fortes grilles en fer forgé ou fondu, de façon à ce qu'il y ait constamment *courant d'air*. Enfin, pour qu'on puisse, au besoin, s'introduire ou sortir facilement par ces regards, les grilles doivent pouvoir s'ouvrir et se fermer facilement; et les regards doivent être munis, ou d'une chaîne en fer, ou de chevilles, d'échelons, etc.

S'il importe de prévenir l'infiltration des eaux intérieures au travers des radiers ou des murs, il ne l'est pas moins de préserver la voûte de l'infiltration des eaux qui coulent sur le sol au-dessus. A cet effet, on recouvre ordinairement cette voûte

e Chape (*Voir ce mot*), aussi en mortier hydraulique ou n, établie en pente de façon à déverser ces eaux à droite et iche.

nous reste à recommander de donner à l'égout, ou à l'a- nc, une pente aussi rapide que possible, pour rendre l'écou- nt plus prompt, le nettoyage plus facile, et le séjour des ondices moins à craindre. GOURLIER.

GRISÉE. *V.* DIAMANT et LAPIDAIRE.

LAINE. *V.* GRAISSE.

ASTICITÉ (*Physique.*) Il est peu de sujets dont l'étude aussi importante pour les industriels que l'élasticité des s.

mécanique et une foule d'autres arts technologiques ont que jour occasion de recourir aux applications de cette pro- té ou de la combattre. Énumérer ces circonstances si va- , si nombreuses serait impossible dans un article général; cteur les retrouvera dans les nombreux articles spéciaux où sera considérée. Nous devons nous borner à indiquer la rie de l'élasticité, afin de faire comprendre à nos lecteurs portance de cette étude et d'engager ceux qui en sentiront soin à recourir aux ouvrages où cette théorie sera suffi- ment développée.

élasticité est cette propriété dont jouissent tous les corps de air à leur forme primitive quand celle-ci a été changée par cause quelconque, et il n'est pas de corps qui n'y revienne nd le changement a été fait dans des limites convenables, ns ce sens tous les corps sont parfaitement élastiques. Ainsi lame de plomb, modérément courbée, se relèvera et revien- à sa première position.

e qui distingue un corps d'un autre, ce qui fait qu'il est, me on le dit vulgairement, plus ou moins élastique que cet e, c'est qu'il pourra éprouver un plus grand changement s sa forme sans cesser d'y revenir exactement. Ainsi nous berons davantage une lame d'acier qu'une lame d'argent, elle-ci plus encore qu'une lame de plomb; ainsi, tout en idérant chaque corps comme parfaitement élastique dans imites de sa déformation momentanée, on mesure l'élasticité tive de chacun d'eux par l'écartement de ces limites mêmes.

Ces molécules des corps sont, comme chacun sait, d'une force attractive réciproque, et, en outre, sont les unes des autres. Elles se maintiennent ainsi à distan les corps solides par l'effet de l'attraction même et p de la force répulsive attribuée à la chaleur. Dans l liquides il y a en outre la pression de l'atmosphère de sur le liquide lui-même; les gaz sont soumis à une r des parois du vase dans lequel le gaz est enfermé; l'atmosphère libre, nous avons déjà expliqué le jeu d qui combattent à sa limite supérieure (*V*. ATMOSPHÈR dans l'opinion de tous les physiciens, ces molécules formes géométriques déterminées, et de même qu'u pesant tend à se placer, en tombant sur le sol, dans la la plus stable possible, dans celle où son centre de gr le plus près possible du sol, de même ces molécules t se regarder par les faces qui conviennent le mieux à bilité réciproque, par celles qui probablement prése plus grande étendue; et toutes les fois qu'on les déra peu de cette position relative, elles tendront à y reven

Si, cependant on dérange par trop les molécules, e dront non à revenir à ce premier arrangement, mai qu'autre situation voisine où elles se regarderont par faces. Pour nous faire comprendre, empruntons en exemple à la pesanteur. Enlevez un livre porté par un faces sur une table, soulevez le par un angle, en laissan un des bords sur la table, il retombera dans sa première si vous ne l'avez pas trop incliné; mais dépassez une pente et alors il tombera de l'autre côté et se trouve sur une autre de ses faces, voisine de la première. Da nouvelle position, si vous le dérangez de nouveau, m petit angle, il retombera sur cette seconde face. Cette nouvelle était donc une position de stabilité comme la pr

nent pour y revenir il a fallu que l'inclinaison ne fût pas considérable.

urquoi n'en serait-il pas de même des molécules? Pour-ne tendraient-elle pas à reprendre leur position dont on dérangées, à se regarder par les mêmes faces quand le cement n'a pas été trop grand, pourquoi, aussi, ne passe-t-elles pas à de nouvelles situations, à de nouveaux arran-nts quand on aurait dépassé certaines limites. — Ce retour à situation première produira le retour du corps entier à sa e primitive. Il y aura alors *élasticité*. — Le maintien d'une elle situation produira la déformation des corps; il y aura ce qu'on appelle *ductilité*, disposition à l'*écrouissage*, *éabilité*, etc.

tons-nous de faire remarquer que cette tendance au retour situation première, sera d'autant plus énergique que les cules seront plus rapprochées, toutes choses égales d'ail-; lorsque les molécules seront trop éloignées, l'influence de forme sera ou faible ou presque nulle. Elles se rappro-nt de l'état dans lequel se trouveraient ou des molécules ment petites, réduites, si cela pouvait être, à un point riel, ou des molécules parfaitement sphériques. Alors, on nprend, l'attraction s'exercerait tout aussi bien, quelles que it les faces par lesquelles se regarderaient ces molécules; pourraient tourner sur elles-mêmes, ou autour les unes atres, sans qu'il y ait jamais aucune résistance de leur part, vu que l'on ne change pas la distance à laquelle se trou-it ces molécules : car ce serait là une cause de résistance nous reste à examiner.

us nos lecteurs savent qu'avec la distance qui les sépare, l'énergie de l'attraction des corps. Cette loi s'applique bien aux molécules isolées, qu'aux corps formés par leur ion, et aux astres eux-mêmes. Or, puisque de la lutte e l'attraction moléculaire et la répulsion attribuée à la eur, qui tendent l'une à rapprocher, l'autre à éloigner atomes, résulte leur situation à une distance détermi-, il est évident que tout effort que nous ferons pour faire er cette distance, produira une résistance de la part des écules elles-mêmes. Comprimez le corps, il réagira; agisse

par extension, il réagira encore, et ainsi son élasticité se produira.

Notez que le même effort que vous faites pourra tout à-la-fois changer la distance des molécules et changer les faces par lesquelles ils se regardaient, et alors il y aura double tendance au retour à la forme primitive. Peut-être aussi, la tendance au retour, produite par le changement de distance sera-t-elle neutralisée par la tendance contraire que produit parfois l'autre cause, comme nous l'avons dit plus haut, et alors il y aura *déformation*.

Ces principes généraux que nous ne donnons à nos lecteurs que comme une hypothèse fort ingénieuse, s'appliquent aux trois classes de corps solides, liquides, ou gazeux.

Quant aux solides, on voit que plus ils seront ductiles, malléables, moins, par contre, ils seront élastiques. Leur élasticité proviendra, au reste, à des degrés divers, des deux causes que nous avons signalées.

Dans les liquides, la force de répulsion attribuée à la chaleur, étant plus énergique que l'attraction moléculaire, on conçoit que l'influence de la forme des molécules n'est pas sensible, et qu'alors ces molécules doivent rouler les unes autour des autres avec une grande facilité. Aussi n'y a-t-il pas là cause d'élasticité. Le changement de distance influera, au contraire, d'une manière énergique. Ainsi la faible compression que subissent les liquides développe chez eux une grande force de ressort: dans ce sens, leur élasticité est parfaite et ne connaît pas de limites.

Dans les gaz, il y aura bien moins encore d'influence de la forme, car leurs molécules sont plus écartées que dans les liquides qui les ont produits (la température étant la même), donc dans les gaz aussi le changement de distance développera seul l'élasticité; mais cette élasticité sera complète. Remarquez que les gaz auront sur les liquides cet avantage particulier d'être facilement compressibles.

Nous renvoyons le lecteur pour l'application de ces développements généraux à divers articles spéciaux comme Ressorts, Trempe, Malléabilité, Écrouissage, Laminoir, Liquides, Vibrations.

ICITÉ. (*Physique.*) La plupart des grandes décou
dans le domaine des sciences physiques depuis un
sont relatives à l'agent que l'on désigne sous le nom
, et nous portent à croire que non-seulement la
, mais encore la science appliquée à l'industrie,
rti immense de la connaissance des lois auxquelles
de.

pelons fluide, et en effet, comme cet agent présumé
r que nous avons nommé calorique, comme l'agent
e, il paraît dénué de pesanteur, ne peut être ren
un vase, n'est pas perceptible à la vue, en un mot,
as des propriétés auxquelles on reconnait ce que l'on
corps proprement dits, soit solides, soit liquides.
(1)

se rendre compte des phénomènes électriques, on
'existence de deux électricités différentes, dont le
ondamental est, 1° que les particules de chacune
es isolément, se repoussent, et 2° que les particules
èrent celles de l'autre. Et, chose remarquable, l'é-
s attractions et de ces répulsions diminue à mesure
ses de fluides sont plus éloignées, dans le rapport
carré de la distance, précisément comme fait la
unit les astres, comme fait la lumière, comme fait
etc. Cette hypothèse des deux fluides électriques [illegible]
la [illegible]
[illegible]

causes peuvent mettre en évidence [illegible]
plus [illegible] est le frottement [illegible]
[illegible]
ible d'[illegible]
[illegible]

[illegible]

est venu celui d'électricité. Pendant long-temps, les observations faites sur l'électricité l'ont été à l'aide du frottement. Nous allons examiner d'abord cette première partie de nos connaissances, puis nous dirons les résultats de la découverte des autres modes de production de l'électricité.

Deux corps frottés l'un contre l'autre se chargent en même temps de deux électricités différentes, et par conséquent peuvent ensuite s'attirer s'ils sont placés dans des circonstances favorables, telles que la légèreté, la faculté de se mouvoir librement. Ces deux électricités sont toujours identiques à celles que prennent, 1° le verre frotté par de la soie : celle-ci a reçu le nom de *vitrée*; 2° la résine frottée par une peau de chat : cellelà a reçu le nom de *résineuse*.

Les deux fluides existent à la fois sur les corps qui sont à l'état *naturel*, et par leur double action se neutralisent réciproquement. Ainsi deux corps étant en présence, le fluide vitré de l'un attire le fluide résineux de l'autre, mais en même temps il repousse le fluide vitré de ce second corps; il y a donc compensation. Il en est de même pour le fluide résineux qui attire le vitré de l'autre corps et repousse le résineux.

Un corps n'est *électrisé* sensiblement que parce qu'il a plus d'une électricité que de l'autre. La neutralisation des deux fluides l'un par l'autre a fait aussi donner à l'un d'eux les noms de *positif* et de *négatif*. Positif équivaut à vitré; négatif à résineux.

Chaque fluide électrique, en vertu de la force répulsive dont jouissent ces molécules, se porte toujours à l'extérieur des corps, non pas précisément à la surface mathématique, mais en pénétrant jusque à une petite profondeur.

L'électricité libre développée par le frottement sur une partie de la surface d'un corps, se répand sur les parties voisines en quantité plus ou moins grande, et plus ou moins promptement, selon la force de la charge électrique et suivant la nature du corps. Sur les métaux, cette propagation s'opère facilement, tandis que sur le verre, les résines, le succin, etc., elle n'a lieu que très imparfaitement. Il y a donc des corps *bons conducteurs* et des corps *mauvais conducteurs* des fluides électriques.

Les fluides pouvant passer d'une substance sur une autre, il est nécessaire, quand on veut conserver la charge électrique

donnée à un corps bon conducteur, de l'*isoler* des autres et notamment du sol, soit en le plaçant sur des supports en verre, en résine, etc., soit en le suspendant par des cordons de soie. Ces isoloirs doivent être d'autant plus longs comparativement à leur grosseur que la charge électrique est plus forte.

Cet isolement est, au reste, toujours très imparfait, attendu que l'air qui baigne le corps prend sa part d'électricité et finit par la lui enlever au bout d'un temps d'autant plus court qu'il est plus humide. Placé dans le vide, un corps électrisé perdrait aussitôt le fluide libre dont on l'aurait chargé : ainsi les molécules de l'air sont une cause de déperdition, mais une cause moins active que le vide lui-même.

L'intensité de la charge électrique n'est pas la même sur tous les points d'un corps électrisé. Elle est plus grande, en général, sur les points les plus éloignés du centre. Ainsi les bords d'une lame sont plus chargés que le milieu ; il en est de même des extrémités d'un cylindre, de celles d'un œuf, etc. A l'extrémité d'un corps en pointe, la charge est immense, comparativement à la base ; c'est là ce qui fait la puissance des paratonnerres. L'électricité des bâtiments et du sol qui s'échappe par leur pointe va neutraliser l'électricité certaine du nuage orageux.

Ce fait de la neutralisation du nuage par le fluide échappé du paratonnerre, suppose un autre fait antérieur, savoir : la charge du paratonnerre lui-même. Or, cette charge est produite par l'*influence* du nuage lui-même, d'après ce principe général, que toutes les fois qu'un corps électrisé est en présence d'un autre corps à l'état naturel, son fluide libre opère une séparation des deux fluides de ce dernier (voyez ce qui a été dit plus haut au sujet de l'état naturel) : à la partie la plus voisine, il attire le fluide contraire et repousse au loin tout le fluide semblable. Ainsi lorsque le paratonnerre est en face d'un nuage chargé d'électricité positive, celle-ci repousse sur le sol, loin du paratonnerre et des bâtiments qu'il protège, le fluide positif, et attire le négatif, qui de la pointe s'élance vers le nuage.

Quand deux corps chargés d'électricités contraires sont en présence, les deux fluides opèrent leur réunion à travers l'air sans qu'il soit nécessaire d'amener les corps en contact, et cette réunion a lieu à une distance d'autant plus grande que les

charges sont plus fortes. La compression qu'éprouve alors l'air produit une explosion, accompagnée de lumière et de chaleur: c'est là ce qui constitue l'étincelle électrique de nos appareils de physique, l'éclair des nuages et le bruit du tonnerre.

Parmi les autres effets produits par la réunion brusque des électricités contraires, nous devons mentionner les suivants: les corps sont percés, brisés, réduits en poussière, fondus, volatilisés, brûlés; les molécules d'une substance peuvent être transportées à travers les autres; ainsi de l'or passera à travers un disque d'argent; les substances sont décomposées en leurs éléments chimiques (cette décomposition s'opère mieux encore, comme il sera dit plus haut, par un dégagement continu et peu intense d'électricité); enfin, les animaux frappés par une décharge électrique sont affectés douloureusement, paralysés ou privés de la vie.

Tous ces résultats peuvent être produits, soit par l'électricité que développent les appareils de physique, soit par celle qui est amassée dans les nuages. Ces faits suffisent pour établir l'identité de la foudre et des fluides observés par les physiciens dans leurs laboratoires; au reste, la comparaison a été faite de toutes les manières, et le fait de cette identité a toujours été constaté. Même en l'absence des nuages, l'atmosphère paraît chargé d'électricité: celle-ci est ordinairement vitrée, et croît en intensité à mesure qu'on s'élève. On a indiqué comme l'une des circonstances principales de cette électricité, l'évaporation des eaux de la mer.

De plus amples détails sur l'électricité atmosphérique seraient ici déplacés; quant aux moyens de préserver de ses terribles effets nos maisons et nos navires, le lecteur les trouvera à l'article PARATONNERRE.

Nous devons nous borner à indiquer les principaux appareils employés par les physiciens, nous réservant de traiter spécialement et en détail, de quelques-nns d'entre eux, à la place marquée par l'ordre alphabétique.

Nous mentionnerons donc 1° les *machines électriques* destinées à produire, à l'aide du frottement, des quantités considérables d'électricité; elles se composent ordinairement d'un plateau de verre qui frotte contre des coussins saupoudrés d'or

massif ou d'amalgame d'étain, d'un conducteur en cuivre que le verre charge à distance et qu'isolent des pieds en verre.

2° L'électrophore, composé d'un gâteau en résine, que l'on charge en le frottant avec une peau de chat, et d'un plateau à surface métallique, que l'on manie à l'aide d'un manche de verre.

3° Les électroscopes, destinés à accuser la présence et la nature de l'électricité libre à la surface des corps. Les uns sont composés d'une simple boule de sureau, d'une paille, ou de tout autre corps léger, suspendu à un fil de soie, que l'on attache lui-même ordinairement à un pied de verre; dans les autres on réunit deux de ces corps légers ainsi suspendus; on emploie avec avantage deux feuilles d'or très étroites, etc.

4° Les condensateurs, qui sont destinés à accumuler dans un petit espace une grande quantité d'électricité, et que l'on réunit souvent en batterie électrique. La forme la plus commune et la meilleure de ces condensateurs est, comme on le sait, celle d'une bouteille. (*V.* Batterie électrique.)

Nous n'avons jusqu'ici fait connaître que deux modes de développement de l'électricité : le frottement et l'action à distance. Tant que ces deux modes furent seuls connus, l'électricité parut plutôt un objet de curiosité et de récréations piquantes qu'un sujet d'études sérieuses et fécondes en grandes applications. C'est depuis qu'on a su produire de l'électricité par le simple contact, par les actions chimiques, par la chaleur et la pression, que l'importance du rôle des fluides électriques a été compris; aujourd'hui leur action reconnue domine l'exposition de la chimie dans tous les ouvrages de quelque valeur, et déjà ses applications à l'industrie commencent à être enregistrées.

Électricité développée par la pression. La chaux carbonatée, dite *spath d'Islande*, et quelques autres substances minérales, se chargent d'électricité libre quand on les presse entre les doigts. Le liége, le caout-chouc, l'amadou, les écorces d'orange, la moelle de sureau et plusieurs autres matières élastiques, présentent des résultats semblables. On réussit surtout en pressant l'un contre l'autre deux corps de nature différente.

Electricité développée par la chaleur. Plusieurs substances minérales cristallisées régulièrement, et entre autres la tourmaline, deviennent électriques quand on les a chauffées; mais alors

le cristal est chargé en deux régions différentes, que l'on appelle les pôles, de deux fluides libres contraires ; disposition analogue à celle des aiguilles aimantées. Le diamant, le soufre, le cristal de roche, le grenat, l'émeraude, la topaze, le sucre, sont dans le même cas.

Deux fils métalliques de même nature, chauffés à différents degrés et mis en communication, deviennent électriques, mais la charge qu'ils acquièrent est trop faible pour être constatée, comme celle des corps cristallisés dont il vient d'être question, par les électroscopes communs. Il est nécessaire d'employer l'aiguille aimantée, comme il sera dit plus tard.

Electricité développée par le contact. Vers la fin du dernier siècle, Volta, physicien italien, posa ce principe que deux métaux mis en contact s'électrisent par le contact seul et sans qu'il soit besoin de les frotter. Il employa pour mettre ce fait en évidence non-seulement l'action de ces métaux sur le cadavre d'une grenouille dépouillée de sa peau, cadavre qui peut dans ce cas entrer en convulsion, mais les électrocopes usités jusqu'alors dans les expériences électriques basées sur le frottement.

Volta assembla un certain nombre de ces couples de deux métaux et en forma un appareil puissant, dont il put tirer des étincelles, et qui firent éprouver des commotions douloureuses; mais cette ressemblance avec les anciennes machines électriques à frottement n'était pas à l'avantage du nouveau système : ces machines donnaient en effet des quantités plus considérables d'une électricité bien plus intense. Les appareils de Volta ont un autre caractère ; c'est que le développement des fluides électriques s'y fait incessamment avec une toute autre vitesse que dans les machines à frottement. L'électricité qu'on en soutire forme, comme l'on dit, un courant continu, d'une faible intensité, il est vrai, qui est admirablement propre à opérer, soit la décomposition des substances en leurs éléments chimiques, soit la combinaison des éléments. Aussi fut-ce en cela qu'on reconnut dès l'abord le grand avantage des appareils de Volta. L'eau fut décomposée, et plus tard leur emploi fournit une foule d'autres résultats du premier ordre aux chimistes et aux physiciens.

Sans entrer ici dans tous les détails de la théorie, disons seulement que les couples métalliques de Volta doivent être séparés

par un liquide bon conducteur. Ce conducteur est de l'eau acidulée ou salée.

Volta donna d'abord à ses couples la forme de disques, et en forma une pile; de là le nom de *piles voltaïques* qu'on a conservé depuis aux formes plus avantageuses données à ces appareils. Entre ces disques, étaient placés des rondelles de drap imbibées de liquide. Comme ces rondelles s'affaissaient sous le poids, se séchaient, et empêchaient la pile de fonctionner, on imagina plus tard de les placer verticalement dans une auge, dont elles divisaient la capacité en petites chambres, qu'on emplissait du liquide conducteur, et qu'on empêchait de communiquer entre elles au moyen d'un ciment qui joignait les bords des éléments métalliques aux parois de l'auge. Alors les disques perdirent leur forme ronde pour prendre la forme carrée de l'auge à laquelle ils s'adaptaient. Ce perfectionnement agrandit l'action des appareils de Volta. Plus tard, enfin, Wollaston, chimiste anglais, modifia, d'une manière encore plus heureuse, leur forme, et parvint à faciliter la circulation de l'électricité entre les éléments; car c'est là le caractère essentiel des appareils de Volta. Comme cette description nous conduirait trop loin, nous renverrons nos lecteurs aux traités spéciaux de physique; ils y trouveront aussi l'indication développée des changements apportés depuis à la pile par d'autres physiciens.

Quoiqu'il en soit de ces modifications de forme, l'appareil de Volta fournit les résultats suivants :

Abandonné à lui-même, sans qu'on mette aucune de ses extrémités en communication avec le sol, il se charge de deux électricités libres, de nature opposée, dans ses deux moitiés. L'intensité de la charge va croissant du milieu aux extrémités.

Faites comuniquer les deux extrémités ensemble, aussitôt les quantités de fluides contraires qu'elles fournissent et qui se précipitent l'un vers l'autre pour se neutraliser, sont remplacées par de nouvelles quantités développées par la pile elle-même, et cet écoulement et cette reproduction ne cessent pas, tant que le liquide intermédiaire n'a pas perdu de ses qualités.

Faites communiquer une extrémité avec le sol, aussitôt cette extrémité perd sensiblement sa charge, celle de l'autre augmente, et toute la pile est électrisée dans le même sens, depuis

sa pile ne s'accommodait-elle pas de reconnaître au conta
liquide et des métaux une action *électro-motrice ?* Quelle
cette théorie ? ce sont là des questions que nous n'avons
débattre ici. Qu'il nous suffise de prévenir nos lecteurs que
théorie a éte contredite il y a quelques années par des
riences qui semblent ne permettre aucun doute.

Un physicien génevois, M. de la Rive, a annoncé :

1° Que le contact seul des métaux ne produisait pas d'
tricité;

2° Que l'action chimique du liquide interposé sur les co
métalliques est la force électro-motrice.

Cette contradiction ne saurait du reste ôter à Volta l'hon
de sa découverte. Ce grand physicien a pris, pour se guider
ses recherches, une hypothèse fort ingénieuse et bien voisi
la vérité, dont il a suivi les conséquences avec une rare sag
Il faut élargir sa théorie et admettre, 1° que les métaux m
contact avec les acides prennent l'électricité positive et l'él
cité négative quand ils sont en contact avec les alcalis ; 2
l'eau se comporte avec les métaux facilement oxydables co
avec les acides; 3° que les métaux deviennent électriques
contact avec la flamme du papier et avec celle de l'alcoo
en général, que la propriété de développer de l'électricit
le contact appartient à tous les corps.

Une indication succincte des principaux résultats obte
l'aide des appareils de Volta justifiera ce que nous avons a
relativement à l'importance de leur découverte.

Tous les effets produits par les décharges des batteries
triques peuvent être reproduits avec le secours des piles.
une pile dans laquelle l'un des métaux (le zinc) avait une
face de 32 pieds, on a fondu une tige carrée de platine qui
deux à trois pouces de longueur et deux lignes de côté. Le
bon et la plombagine ont été fondus avec un appareil de

des dimensions. En terminant les deux fils qui communi-
t aux extrémités de la pile par de petits cônes de charbon
rochés l'un de l'autre, on voit entre eux un jet de lumière
nu d'un éclat supérieur à celui de toutes les lumières, et
e température si élevée, que le diamant et la plombagine y
volatilisés. Ce jet lumineux se maintient même quand les
s de charbon sont à 4 pouces de distance. Notez que ce fait
a dans le vide, et que la combustion du charbon n'y entre
rien.

ejà nous avons mentionné la décomposition de l'eau; on a de-
découvert que tous les sels étaient décomposables par la pile,
le se portant au pôle positif et la base au pôle négatif. Et
lus, dans bien des cas, ces deux principes sont eux-mêmes
mposés en leurs éléments. Les radicaux de l'acide et de la base
alors au pôle négatif, et l'oxigène de chacun d'eux se rend
ôle positif. Les acides et les oxides, pris isolément, sont
décomposés; si les acides contiennent de l'hydrogène,
st l'acide muriatique), l'hydrogène se comporte comme fe-
l'oxigène de l'acide sulfurique ou de l'eau forte, c'est-à-dire
se rend au pôle positif. Parmi ces importantes découvertes,
ut tant contribué à accélérer les progrès de la chimie, nous
ns une mention particulière à celle de la potasse, de la
e et des autres alcalis. C'est par la pile qu'on a d'abord ob-
le potassium, ce métal qui brûle dès qu'il entre en contact
l'air; et ce n'est que plus tard que les procédés ordinaires
chimie ont pu nous donner cette substance. On sait que
couverte de ces procédés est dû à MM. Thénard et Gay-
ac.

ejà nous avons signalé le transport de l'or à travers l'argent
altération aucune, par l'effet de l'électricité; pareillé ob-
tion a été faite relativement aux acides, aux bases et aux
Ainsi, par l'action de la pile, un acide ou un alcali puis-
peut traverser, sans l'altérer, un sel que, dans les circons-
s ordinaires, il décomposerait de prime-abord.

s effets de décomposition sont moins curieux encore peut-
que les effets de combinaison qu'on a produits depuis peu
nées, sous l'influence des appareils électriques. La plupart
ombinaisons obtenues sont très remarquables, en ce qu'elles

de patience et de sagacité.

Les mêmes moyens d'investigation ont conduit à d
d'une haute importance pour la physiologie végétal
l'espace nous manque nous renverrons ces détails à
ultérieurs.

Les courants électriques produits par la pile ont ét
à la guérison des rhumatismes, de la goutte, des
mais jusqu'ici le corps des médecins n'est pas encor
vaincu de l'efficacité de ce mode de traitement. De
asphyxiés ont été rappelés à la vie par le même moye
ments absorbés par un animal un instant avant sa mo
un commencement de digestion par l'effet de la pile.
vres d'hommes récemment suppliciés, et d'une b
titution, ont, sous l'influence électrique, montré
rences de la vie; les yeux se sont ouverts, les meml
agités.

Pour terminer le chapitre des effets de la pile v
nous resterait à exposer cette belle théorie de M. A
les courants électriques, si féconde en grandes appl
avec elle tout l'ensemble des phénomènes par lesqu
rie de l'électricité et du magnétisme se rattache l'un
mais, à cause de la connexion de ces faits, nous les ra
dans l'article spécial que nous donnerons plus tard
gnétisme, et qui sera comme la continuation de cel
dirons alors comment, dans les idées du grand ph
nous venons de nommer, l'aiguille aimantée, et comm

Outre les piles dont nous venons de décrire les effets, il en existe d'autres qu'on appelle improprement *sèches*, parce que le liquide intermédiaire y est remplacé par une substance solide plus ou moins humides. Les plus remarquables sont formées de disques de papier recouverts d'un côté d'étain, et de l'autre de peroxide de manganèse. Ces disques, taillés à l'emporte-pièce, peuvent être réunis au nombre de deux mille et plus, et elles se chargent elles-mêmes comme les piles ordinaires.

Le papier légèrement humide remplace le liquide conducteur, et les disques sont assemblés de manière à ce que le zinc ou l'étain soient en contact avec le peroxyde de manganèse. La charge électrique est assez élevée, attendu le grand nombre de disques, et la pile peut facilement attirer un corps léger, mais comme le papier est mauvais conducteur, et attendu le grand nombre des éléments lui-même, la circulation de l'électricité et sa reproduction y sont assez lentes. Aussi ces piles ne peuvent-elles produire ni effets chimiques, ni combustion de métaux, rien enfin de ce qui demande un courant électrique rapide. C'est précisément parce qu'elles s'usent promptement, parce qu'il faut renouveler fréquemment le liquide acide que les piles ordinaires, produisent de si grands effets. Les piles sèches ont été employées, comme on le sait, comme moteurs de mouvements dits perpétuels; mais au bout d'un certain temps, elles cessent de fonctionner, et souvent même elles suspendent au bout de peu de jours leur action pour la reprendre ensuite. La plupart d'entre elles sont soumises en ce sens à l'influence de l'état hygrométrique de l'air, qui rend plus ou moins humides les disques de papier. Quant à la description du ces mouvements, nous nous bornerons à dire qu'ils sont composés ordinairement de deux piles sèches, maintenues verticalement, dont les extrémités supérieures sont électrisées en sens contraire, et d'un pendule léger qui oscille entre ces extrémités, qui l'attirent et le repoussent alternativement.

L'énumération que nous avons donnée des effets chimiques de la pile a dû faire pressentir à nos lecteurs l'importance du rôle que joue l'électricité dans tous les faits de cette nature. On ne doute plus aujourd'hui que ce double fluide ne soit l'agent principal des transformations chimiques. Parmi les systèmes présen-

tés par les physiciens pour expliquer son mode d'action, le plus probable est, à nos yeux du moins, celui qui est dû à M. Ampère.

Ceux de nos lecteurs qui veulent apprendre non-seulement l'application de la théorie à l'industrie, mais encore la théorie elle-même, ne sauraient mieux faire que d'étudier ce système dans les traités spéciaux de physique où elle est développée.

SAINTE-PREUVE.

ÉMAIL. *V.* VERRE.

ÉMANATIONS. (*Hygiène.*) Particules échappées des corps dissoutes et suspendues dans l'atmosphère, que nos sens apprécient quelquefois, mais que, dans le plus grand nombre des cas, ils ne sauraient saisir. Si l'étude des émanations est d'une haute importance pour le médecin, elle l'est beaucoup moins pour l'industriel; aussi ne nous y arrêterons-nous, qu'autant que nous le croirons utile au bien de ces derniers.

L'opinion où l'on est que certaines émanations délétères peuvent s'attacher à quelques substances, y adhérer pendant un temps plus ou moins long, et reproduire ensuite les maladies qui les ont elles-mêmes fournies, cette opinion, disons-nous, a donné lieu à l'établissement des lazarets, des cordons sanitaires, des quarantaines et autres mesures qui entravent les relations des peuples entre eux, et occasionent au commerce des pertes considérables. Sous ces différents rapports, la question des émanations rentre dans le domaine de ceux auxquels s'adressent notre Dictionnaire; il importe, en effet, au commerce et à l'industrie de connaître jusqu'à quel point les mesures sanitaires des quarantaines sont véritablement utiles, et l'on ne saurait trop encourager les efforts de quelques hommes généreux, qui dans ce moment, attaquent cette question : et sont sur le point de jeter sur elle un jour tout nouveau.

Mais c'est sur-tout sous le rapport des émanations que déterminent certaines industries, et qui sortent de quelques fabriques, que la question des émanations devient importante pour le négociant et pour l'industriel. Que d'erreurs, que de préjugés sur ces émanations : que de craintes propagées par la crédulité et par les médecins, et par suite, que de vexations de toute espèce élevées contre des fabriques anciennes ou qui cherchent à s'établir ! Il importe donc beaucoup à l'époque actuelle de faire

connaître par des observations directes et positives ; si des émanations infectes sont aussi dangereuses qu'on le dit, et qu'on l'a cru jusqu'ici, et, de constater si ce que publient les livres sur l'influence fâcheuse des professions, ne serait pas par hasard le fruit de l'imagination et de pures suppositions.

Nous avons entrepris ce travail, pour lequel il fallait quelque courage et un grand désir d'être utile, et nous croyons avoir reconnu qu'il n'est presque pas de profession dont on n'ait exagéré les influences fâcheuses : et que les auteurs n'ont point hésité à ranger dans la classe des émanations insalubres, toutes celles auxquelles on ne pouvait reprocher que du désagrément. Suivant nous, les odeurs putrides n'ont pas d'action sur les substances alimentaires ; elles ne hâtent pas l'altération de ces substances ; mais les substances alimentaires peuvent *s'imbiber* *des émanations putrides, et les admettre entre leurs molécules, ce qui arrive à l'eau distillée que l'on soumet à leur action*. Nous croyons que les mêmes odeurs respirées par l'homme et par les animaux, ne portent pas en elle-même des principes vénéneux ou capables d'altérer la santé. Cette opinion, quelque paradoxale qu'elle puisse paraître, n'est pas chez nous le fruit de l'imagination et de vues théoriques inventées *à priori* : nous y avons été amené par l'observation et par une foule d'expériences, qui selon nous forcent la conviction et ne laissent rien à désirer. Dans l'impossibilité où nous sommes de donner ici tous les détails que nécessiterait un sujet de cette importance, nous renvoyons à nos travaux, qui traitent des chantiers d'écarrissages, de l'enfouissement des animaux morts, du rouissage du chanvre, de l'assainissement des salles de dissection, de l'influence des émanations putrides sur les aliments, et d'autres sujets semblables, qui tous se trouvent dans les tomes 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9 des *Annales d'Hygiène publique*. PARENT DUCHATELET.

EMBOUCHURES. *V*. INSTRUMENTS A VENT..

EMBRASURES. *V*. FENÊTRES.

ÉMÉTIQUE. *V*. ANTIMOINE.

EMPAILLAGE. *V*. TAXIDERMIE.

EMPOI. *V*. FÉCULE.

EMPORTE-PIÈCE. (*Technologie*.) Instrument tranchant représentant un dessin et avec lequel on enlève des pièces dans une

feuille pleine (*v.* DÉCOUPOIR). Ainsi que nous l'avons alors fait comprendre, l'emporte-pièce est partie intégrante d'un appareil nommé découpoir; mais indépendamment de cet emporte-pièce, il en est d'autres qui ont un manche en bois, s'ils doivent couper des matières tendres, ou bien un prolongement vertical en fer sur lequel on frappe avec un marteau si l'on doit couper des corps durs : ces instrumens sont alors connus sous le nom d'emporte-pièce, et c'est par erreur qu'on les nomme par fois *découpoirs*. Ce que nous avons fait observer relativement à l'emporte-pièce qui fait partie du découpoir étant applicable aux emporte-pièces proprement dits, nous y renvoyons le lecteur.

P. DESORMEAUX.

EMPRUNTS PUBLICS. (*Economie politique.*) Les emprunts publics sont une ressource financière de moderne invention. Les premiers qui furent contractés en Europe ressemblaient plutôt à des expédients de nécessiteux qu'à des suppléments de contributions régulières. Ils étaient presque tous remboursables à de courtes échéances et grevés d'intérêts énormes, généralement motivés plutôt sur le peu de bonne foi des gouvernements que sur leur solvabilité précaire. Nous n'en ferons point l'histoire, qui dépasserait les dimensions et le but de cet article; mais nous exposerons rapidement la marche que les emprunts publics ont suivie en Europe et les principes qui paraissent présider aujourd'hui à l'emploi de cette grande machine financière.

C'est aux Anglais que nous devons les premières vues systématiques de crédit public. Elles remontent à l'époque de l'expulsion des Stuarts et à l'avénement de la maison de Brunswick. Le gouvernement imagina qu'il était bon d'intéresser au maintien de la nouvelle dynastie une foule d'existences mobiles, et il créa la dette. Cette dette, comme toutes celles qui sont le résultat d'un emprunt, n'avait d'autre hypothèque que le produit des impôts, lesquels ne donnent des revenus assurés que dans les temps de calme et de prospérité. Jusque-là on pouvait donc voir dans les emprunts publics une simple anticipation sur l'avenir, une hypothèque prise sur des revenus qui n'existaient pas encore, mais qui devaient nécessairement exister. Leur emploi modéré permettait de soulager les peuples du fardeau

d'une augmentation subite et considérable de leurs contributions.

Malheureusement, l'abus suivit de près l'usage, et les emprunts publics devinrent bientôt moins une ressource pour les gouvernements qu'une arène d'agiotage et de jeu effréné pour les particuliers. Les premiers, encouragés par la facilité avec laquelle ils pouvaient désormais se procurer de l'argent, ne mirent aucune limite à leurs dépenses; les autres, séduits par les chances trop souvent trompeuses que les emprunts leur offraient de s'enrichir, s'y précipitèrent avec une ardeur qui portera quelque jour de mauvais fruits, mais qu'il semble plus difficile aujourd'hui que jamais d'éteindre ou de calmer. Un emprunt n'est autre chose, en effet, que la substitution du paiement d'un intérêt à celui d'un capital. Cent millions seraient nécessaires pour une guerre, pour les travaux publics; au lieu de les demander à l'impôt, on les demande au crédit, on les emprunte à 5 p. °/₀. En conséquence, au lieu de lever sur les contribuables un tribut de 100 millions pendant une année, on leur impose à perpétuité le paiement de 5 millions par an, à moins qu'on ne trouve un moyen de rembourser le capital en tout ou en partie.

Ce système n'aurait rien d'effrayant, contenu dans de sages limites, et dans presque tous les cas, il serait préférable à une levée exorbitante de contributions; mais quand les gouvernements ont voulu emprunter 100 millions à 5 p. °/₀, ils n'ont pas toujours obtenu des conditions favorables. Leur crédit, dépendant du succès d'une guerre, de la rentrée incertaine de plusieurs impôts et de mille circonstances essentiellement variables, n'était pas assez consolidé pour rassurer les prêteurs, et ceux-ci, comme il arrive en pareil cas, ont demandé à toutes les époques un intérêt proportionné aux risques qu'ils se croyaient exposés à courir. Les gouvernements, de leur côté, pour ne pas paraître aussi embarrassés qu'ils pouvaient l'être, n'ont pas voulu souscrire, au moins en apparence, aux conditions qui leur étaient faites, et il s'est établi dans les combinaisons d'emprunts un système de mensonge qui dure encore et qui a coûté bien des larmes aux contribuables! Voici en quoi il consiste.

Supposons qu'il s'agisse d'un emprunt de 500 millions de

francs, de la nature du fonds qu'on appelle 5 p. %. Si l'état recevait réellement 500 millions, c'est-à-dire si l'emprunt était contracté au pair, la France n'aurait réellement à payer que 25 millions d'intérêt par an, au lieu d'avoir subi un impôt de 500 millions en une seule année. Mais faute de confiance en son avenir ou par tout autre motif, l'emprunt n'a été rempli qu'à 80; la France n'a donc reçu que 400 millions au lieu de 500, et cependant, elle paie 25 millions d'intérêt comme si elle eût touché la somme de 500 millions au denier 5. N'est-ce pas comme si elle eût emprunté au denier 6; car elle reconnaît devoir 100 fr., et elle n'a reçu que 80 fr. Le dommage ne serait pas grand, si elle ne devait rendre que ce qu'elle a réellement reçu. Malheureusement, elle reconnaît avoir reçu 500 millions, quoiqu'elle n'en ait touché que 400. Qui donc profite de la différence?

Ici, commence à apparaître le vice radical du système actuel des emprunts publics, tel que nous l'avons déjà exposé en parlant de l'Amortissement. (Voyez ce mot; voyez aussi le mot Bourse.) Les emprunts étant généralement soumissionnés par des compagnies de banquiers au taux le plus bas qu'elles peuvent le faire accepter au gouvernement, ne tardent pas à s'élever, même avant que ces compagnies, auxquelles on accorde toujours des délais, aient achevé leurs versements. Elles ont souscrits à 80, elles revendent à 82, à 85, à 90, et bénéficient ainsi, très souvent sans bourse délier, de la différence qui s'est établie entre le chiffre de la soumission et celui de la Bourse. N'est-il pas évident, par exemple, qu'une compagnie qui se serait engagée à livrer à l'état 100 millions à 80, et qui les paierait avec des certificats de rente vendus aux particuliers à 90, gagnerait 10 millions de fr. par un seul coup de hausse? Ainsi s'expliquent, pour le dire en passant, la plupart de ces rapides fortunes de banquiers dont nous avons été les témoins depuis que la France est entrée si profondément dans la carrière des emprunts.

Mais ce n'est pas tout; les emprunts sont très souvent contractés à l'étranger dont nous commençons par consommer les capitaux, et la nation se trouve grevée des intérêts, véritable richesse ravie à notre sol et à notre industrie. D'autres fois, la

chance est différente, comme il est arrivé en Espagne où les particuliers trompés par le faux espoir de profits magnifiques, ont vu subitement décroître la valeur de leurs titres de créances. Rien de plus incertain et de plus dangereux que cette arène où les gouvernements se sont mis à la discrétion de quelques maisons de banque, princières, sans moralité, sans patriotisme, appelées cosmopolites, non pas de ce cosmopolitisme philosophique qui voit partout des frères et des concitoyens, mais des contribuables ou des dupes. Le sort de l'Europe est aujourd'hui entre les mains de cette déplorable race d'hommes, nés des excès financiers de nos gouvernements et enrichis dans toute la force du terme, des sueurs et du sang des peuples.

Le plus simple examen de la manière dont se passent les choses sur les marchés de fonds publics, suffit pour faire comprendre les spéculations de ces hommes qu'un député célèbre n'a pas craint de qualifier de la dénomination de *loups cerviers*. Ils commencent par calculer l'abondance des capitaux, la constitution sociale et la solidité de l'état emprunteur, et quand leurs conditions sont acceptées, le savoir-faire ne leur manque point pour en tirer parti. Ils offrent avec réserve les titres de rentes dont ils sont possesseurs, et ils les font demander avec empressement. Leur concours personnel, celui de leurs correspondants, l'appui des banques publiques facilitent cette tâche, et bientôt l'emprunt nouvellement souscrit s'élève et disparaît de leurs mains. Si, plus tard, une réaction en baisse vient en frapper les détenteurs, peu leur importe, ils sont désintéressés désormais; ils avaient souscrit à 90, ils ont vendu à 99 ou à 100. L'essentiel pour eux est que le gouvernement ait duré jusqu'à la réussite de la spéculation. Ils traiteraient volontiers avec un autre, si quelque révolution leur promettait des bénéfices.

Que si l'on demande d'où sont venus les 40 ou 50 milliards qui ont été empruntés en Europe depuis moins de soixante ans, je répondrai que la plupart de ces milliards ont été des milliards nominaux; que les dettes publiques ne représentent que des promesses, et que la circulation seule des titres de rentes en a fait des richesses réelles dans la main des créanciers publics. Ces fonds immenses n'ont jamais existé en masse et à la fois, mais par portions qui se sont successivement représentées. Ce qui

reste, c'est la nécessité pour les contribuables de payer les intérêts de ces emprunts énormes, sans parler des charges résultant du jeu de l'amortissement, au moyen duquel l'état a toujours racheté sa dette à un taux infiniment plus élevé que le chiffre réel des sommes qui lui ont été versées. La loi civile annulerait de telles transactions entre particuliers; la nécessité les excuse sans doute de la part des gouvernements, mais leur intérêt bien entendu devrait les décider enfin à user avec plus de discrétion d'un remède aussi violent et aussi dangereux. Les banqueroutes se sont multipliées avec les emprunts publics.

Il existe en France et en Angleterre plusieurs classes de dettes ou rentes publiques, à trois pour cent, à quatre, à quatre et demi et à cinq pour cent; c'est-à-dire que le gouvernement reconnaît avoir reçu dans le premier cas 100 mille fr., par exemple, pour 3 mille liv. de rente, 100 mille fr. aussi pour 4 mille fr. de rente et ainsi pour les autres. La création de ces premiers modes d'emprunts à capital élevé et à intérêt inférieur, importés d'Angleterre, principalement depuis 1780, semble présenter quelques avantages aux gouvernements parce que le prêteur se contente d'un intérêt moindre dans l'espoir qu'il retirera des profits du capital exagéré qu'on reconnaît lui devoir. Il faut même avouer que les emprunts anglais n'ont été faits qu'entre 5 et 6 pour cent d'intérêt, par cette combinaison, et même quelques uns à un intérêt moindre. Mais, d'un autre côté, le gouvernement reconnaît ainsi qu'il est débiteur d'un capital beaucoup plus considérable que celui qu'il a reçu effectivement. Il existe ainsi, dans ces emprunts publics, un capital vrai, c'est la somme que l'état a reçue et un capital faux qui est supposé avoir été versé et qu'il faudra tôt ou tard rembourser ou racheter. Toutefois, le gouvernement Anglais en distinguant soigneusement ses diverses classes de rentes, s'est préparé de grandes facilités pour les rembourser successivement toutes, sans avoir besoin d'un capital aussi considérable que si elles appartenaient à une seule catégorie.

Il s'est élevé dans ces derniers temps, au sujet des emprunts publics, de singulières doctrines économiques. Les uns ont prétendu que l'état n'avait pas le droit de rembourser, même au pair, les dettes qu'il avait contractées; les autres ont soutenu

ue les emprunts publics étaient une nécessité, et qu'il était bon en contracter de temps en temps, ne fût-ce que pour favorir la circulation. Nous ne réfuterons pas sérieusement de telles prétentions. Dans l'état actuel des nations européennes, ce que s gouvernements auraient de mieux à faire, ce serait de réduire le fardeau de la dette publique et de ne recourir aux emprunts que dans les cas de nécessité extrême. Les emprunts sont ressource des mauvais jours. Que penser donc, quand on les vu prodiguer, en pleine paix depuis vingt ans, avec une facilité effravante! Qu'adviendrait-il en temps de guerre, quand le crédit s'affaisse et que le chiffre des impôts diminue? La crainte es emprunts publics est aujourd'hui le seul frein des peuples des gouvernements; ils sont parvenus à ce degré d'élévation au-delà duquel il n'y a que des abîmes. Ce ne peut-être que par es économies sur les dépenses, et de grandes mesures favorables au travail qu'on parviendra à combler ce gouffre qui absorbe, en France le quart, et en Angleterre plus de la moitié du revenu national.

Je n'examinerai point ici l'influence exercée sur les emprunts publics par la nature des gouvernements. J'aime mieux déplorer les tristes résultats que leur multiplicité a produits dans tous s pays de grande industrie. Insensiblement, nous avons vu s capitaux abandonner l'agriculture et les manufactures pour e porter vers les emprunts qui leur assuraient des intérêts plus levés et tout-à-fait exempts des nombreuses charges de la propriété foncière et industrielle. Les profits de ces deux grandes ranches de la prospérité publique en ont été considérablement estreints. et leur malaise actuel ne cessera que par le retour érieux de ces capitaux vers leur source. Les chemins de fer, es grands travaux d'utilité publique, en retirant du marché de a bourse ces richesses stériles, vivifieront notre belle patrie, à aquelle rien ne manque que de se connaître elle-même et d'exploiter les mines fécondes et variées dont la nature l'a dotée.

BLANQUI AÎNÉ.

ENCAUSTIQUE. (*Technologie.*) On donne actuellement le nom d'encaustique à des préparations contenant de la cire, et destinées à servir de vernis, ou à délayer des couleurs pour la peinture. Ce mot est à la fois grec et latin, à la terminaison près,

et vient de ce que, en employant la cire pour peindre, on la liquéfiait par la chaleur.

Encaustique pour cirer les appartements. Cet encaustique se prépare avec de la cire que l'on saponifie. Pour cela on dissout une partie de belle potasse du commerce dans 20 à 30 parties d'eau, puis on chauffe et l'on ajoute 8 parties de cire jaune, coupée en fragments; on fait bouillir et l'on agite pendant environ vingt minutes, après cela on retire le vase du feu et l'opération est terminée. On obtient ainsi une liqueur épaisse, ou de la consistance d'un miel fluide, suivant que l'on a employé plus ou moins d'eau, ou qu'on l'a moins ou plus évaporée.

Cet encaustique s'étend sur un parquet ou sur le carreau, au moyen d'une brosse à peindre, ou plutôt au moyen d'un linge lié à l'extrémité d'un bâton, parce qu'il altère facilement le crin. On le laisse sécher, puis on le lisse avec une brosse à frotter.

Les connaissances chimiques que l'on possède actuellement ne suffisent pas pour expliquer complètement ce qui se passe dans la préparation de cet encaustique. On sait que la cire renferme deux matières, dont une seule est saponifiable, ce serait sur celle-ci que le carbonate de potasse agirait, quoiqu'il ait peu d'aptitude à opérer la saponification; le deuxième principe de la cire, et une partie du dernier qui n'est point attaquée, se trouveraient excessivement divisés ou tenus en suspension dans la liqueur par la viscosité que lui communique le savon formé. Cela donne lieu à une espèce d'émulsion dont les parties solides moins denses que la liqueur alcaline, viennent se rassembler à sa surface si on la laisse reposer et si elle contient beaucoup d'eau.

On comprend encore plus difficilement, comment il se fait que l'encaustique puisse acquérir des qualités supérieures si l'on y introduit une petite quantité de nitrate de potasse, et cependant cela a été observé par ceux qui en font usage.

On ajoute quelquefois du savon mou à l'encaustique pour le rendre plus homogène et plus *gras*. Ce savon paraît agir de deux manières : d'abord, par l'excès d'alcali caustique qu'il renferme et qui exerce une action beaucoup plus énergique sur la

sire, que ne peut le faire la potasse carbonatée; ensuite, en augmentant la viscosité de la liqueur qui retient mieux, dans un état de division, les parties de la cire qui n'ont point été saponifiées.

On a tenté de faire de l'encaustique en employant du carbonate de soude, au lieu de carbonate de potasse; mais le produit que l'on obtient se durcit en se desséchant et ne peut nullement être poli avec une brosse à frotter.

Encaustique pour vernir les meubles. On le prépare en dissolvant, au moyen de la chaleur, de la cire dans de l'huile volatile de térébenthine, jusqu'à ce que, par le refroidissement, le produit prenne la consistance d'un miel peu solide, ou plutôt jusqu'à ce qu'étant assez épais, il puisse pourtant s'étendre sur une surface lisse sans y former de grumeaux.

Pour faire usage de cet encaustique on l'étend sur un meuble, et, on le lisse à l'aide d'une brosse d'abord, et d'un tampon de taffetas bourré ensuite. Par la chaleur que développe le frottement, toute l'huile volatile s'évapore, et il ne reste que la cire qui est alors répartie très également; ce que l'on obtiendrait difficilement sans une dissolution préalable.

Cet encaustique ne s'emploie que pour les meubles de peu de valeur; car il est loin d'atteindre la beauté et la dureté du vernis de résine laque.

Peinture à l'encaustique. Les Grecs et les Romains employaient la cire pour fixer les couleurs sur leurs tableaux ou même sur des murailles; cela est attesté par des passages de Pline, de Vitruve, d'Ovide et de Varron. Mais leur procédé a été perdu, et ce n'est qu'à dater de 1753, que Caylus et Majault ont entrepris des recherches pour le retrouver, ou au moins pour arriver au même but; ils ont résolu ce problème de plusieurs manières, et, en peu de mots, je vais rappeler leurs procédés, qui sont d'autant plus intéressants, que des peintures à la cire ont été faites tout récemment.

Premier procédé. Ce procédé consiste à entretenir la cire en fusion pendant qu'on la mêle aux couleurs, pendant qu'elle est sur la palette et pendant qu'on l'applique. Pour cela, on la reçoit sur des appareils qui sont échauffés par l'eau bouillante. La pierre à broyer est formée d'une glace simplement doucie

qui est disposée sur un petit coffret qui offre une ouvertu[re par] laquelle on introduit de l'eau que l'on chauffe à l'aide d'[un fer] chaud, ou bien avec une lampe à l'alcool qui exige moins de [...] On place de la cire sur la glace, elle y fond, on y incorp[ore la] couleur au moyen d'une molette que l'on a eu soin d'éch[auffer] pour qu'elle ne durcisse point la cire par le refroidissement [...] l'on agit du reste comme si l'on broyait des couleurs à l'h[uile. Il] faudra pourtant observer que les proportions de cire et d[e cou-]leurs sont variables pour chacune de ces dernières.

Voici celles qui ont été indiquées par Caylus et Majaul[t].

Couleurs, 100 grammes de chaque.	Cire blanc[he]
Vermillon.	42 gramm[es]
Émail fin d'Angleterre.	50
Blanc de plomb. Jaune de Naples.	56
Céruse.	62
Cendres bleues.	75
Rouge brun d'Angleterre. Outremer.	100
Laque verte. Ocre brûlé. — jaune. — de rue. Terre d'Italie. Noir d'ivoire.	125
Noir de pêche. Carmin. Laque. Stil de grain. Terre de Cologne.	150
Bleu de Prusse léger.	200
Noir de fumée.	1,000

Les couleurs devront avoir été bien broyées à l'eau, et [sé-]chées avant de les incorporer à la cire. Quand cette op[ération] sera faite on les enlèvera avec une amassette ou avec un c[outeau] d'ivoire et on les déposera sur des assiettes pour qu'elles s'[soli-]difient par le refroidissement.

Lorsque l'on veut faire usage des couleurs broyées à la

on les place dans de petits vases de verre ou de porcelaine qui peuvent s'introduire dans les cases horizontales d'une boîte chauffée à l'eau bouillante : là, elles fondent et elles peuvent être immédiatement disposées sur la palette, qui doit être aussi entretenue à la température de 100° environ.

Cette peinture s'exécute sur le bois, et pour qu'il ne se déjette on fait des tablettes qui sont formées par la réunion de trois planches minces dont les fibres sont disposées en sens contraire et à angles droits. Cette planche a besoin de recevoir un apprêt qui consiste à la chauffer et à l'imbiber de cire fondue; dans cet état, elle peut recevoir les couleurs sans former d'embu. Pour en élever la température, on l'introduit dans une coulisse qui la retient sur une caisse rectangulaire, que l'on chauffe intérieurement avec de l'eau bouillante.

Ce genre de peinture exige tant d'apprêts, qu'il est d'une difficile exécution, et ne sera sans doute jamais employé généralement à cause de cela : cependant, on pourrait le rendre plus praticable en employant la vapeur d'eau pour chauffer les caisses, au lieu d'eau bouillante.

On a cherché des procédés d'une exécution plus facile, et l'on est parvenu à les trouver; mais aucun d'eux ne vaut celui qui vient d'être décrit, sous le rapport de la beauté du travail.

Deuxième procédé. Ce procédé consiste à peindre avec des couleur délayées dans l'eau, sur une planche enduite de cire, et à les y fixer au moyen de la chaleur. On chauffe assez fortement une planche, préparée comme il a été dit, pour qu'elle puisse se pénétrer de cire fondue; on en laisse à sa surface environ l'épaisseur d'une carte à jouer; on la lisse autant que possible, puis on la recouvre de poudre de blanc de craie que l'on y fait adhérer par le frottement; cette craie fait que les couleurs à l'eau peuvent s'appliquer sur la cire.

Lorsque la peinture est terminée et que les couleurs sont bien sèches, on chauffe la planche assez fortement pour faire entrer la cire en fusion : elle pénètre ainsi les couleurs et les fixe d'une manière très durable.

Ce procédé a le désagrément de ne pas permettre les retouches, et, pendant l'exécution, d'être de la peinture en détrempe, dont les tons peuvent varier suivant l'état d'humidité

des couleurs, et qui pourront changer encore par la présence de la cire; conditions qui s'opposent à une grande perfection.

Troisième procédé. Ce procédé a sur les précédents l'avantage de pouvoir être exécuté à froid. Au lieu de fondre la cire en l'échauffant, on la dissout dans l'huile volatile de térébenthine à l'aide de la chaleur, et l'on se sert de cette préparation pour délayer les couleurs qui s'appliquent sans difficulté. Mais au lieu d'employer seulement de l'huile volatile de térébenthine, Caylus et Majault ont fait usage de cinq vernis différents qui sont ainsi composés :

Premier vernis. Dissoudre 88 grammes de mastic dans grammes d'huile volatile de térébenthine, y ajouter 24 grammes d'huile d'olive cuite (1), filtrer et ajouter assez d'huile volatile de térébenthine pour que le tout pèse 750 grammes.

Deuxième vernis. Celui-ci est composé comme le précédent, mais ne renferme que 16 grammes d'huile d'olive cuite.

Troisième vernis. Le même ne contenant que 8 grammes d'huile cuite.

Quatrième vernis. Fondre de l'ambre jaune, le laisser refroidir, le pulvériser, en dissoudre 88 grammes dans 625 grammes d'huile volatile de térébenthine, y ajouter 28 gr. d'huile d'olive cuite, filtrer, et ajouter la quantité d'huile de térébenthine nécessaire pour que le tout pèse 750 grammes.

Cinquième vernis. Ce vernis ne diffère du précédent que parce que l'ambre qui sert pour le faire a été chauffé plus longtemps pour qu'il acquière de la couleur.

Pour faire usage de ces vernis, on y dissout de la cire blanche en proportions variables, suivant la nature des couleurs qu'l'on doit y incorporer.

On trouve dans le tableau suivant les proportions nécessaires pour préparer ces couleurs.

---

(1) L'huile d'olive cuite se prépare en la faisant bouillir dans un matras; il ne faut plus alors que la filtrer, et la conserver dans un vase bouché.

...ULEURS.		VERNIS (1).					CIRE.
...ES.	POIDS	1	2	3	4	5	
	100					237	125
...b.	id.	100					50
...e.	id.		300				200
	id.				237,5		75
	id.		112,5				62,5
	id.	112,5					56,2
	id.		92				50
...les.	id.		100				50
	id.				237,5		125
	id.		200				112,5
	id.	112,5					50
...	id.			266			150
	id.			200			112,5
...e.	id.			1,500			800
	id.				180		100
	id.				200		100
	id.		58				33
	id.		125				75
	id.		58				33
	id.					133	75
	id.		225				125
...gne.	id.					237,5	125
...	id.					180	100
...e.	id.					237,5	125
	id.				58		33

...leurs préparées en faisant les mélanges qui viennent ...qués doivent être conservées dans des bouteilles, bou... pour éviter qu'elles ne se dessèchent; ce qui aurait ...romptement. Quand on veut les employer, on les ... une palette comme des couleurs à l'huile ordinaires, ...oin d'incorporer un peu d'huile volatile de térében... ...ide du couteau dans celles qui sont trop épaisses. Ces ... doivent être appliquées que sur des matières que l'on ... de cire à l'aide de la chaleur. Le bois, la toile et le ...vent très bien les recevoir.

...édé donne une peinture très solide; mais la variété ...es employées pour fixer les couleurs est évidemment ... qui nuit à leur harmonie et à leur conservation.

(1) ...numéros des vernis correspondent à ceux dont les compositions ...ont indiquées.

On a encore proposé pour peindre à l'encaustique, de pei-dre à l'eau sur des toiles, avec les couleurs qui servent ordi-rement pour la peinture à l'huile, et de les y fixer avec de cire fondue que l'on applique derrière le tableau, que l'on pénétrer au travers de la toile et des couleurs, à l'aide d' température assez élevée.

Le procédé le plus simple, et peut-être le meilleur, peindre à l'encaustique, serait de se servir de cire dissoute l'huile volatile de térébenthine pour préparer les couleur de les appliquer ainsi sur une surface enduite de cire. Quand peinture serait terminée et lorsque l'huile volatile serait e-rement évaporée, on fixerait alors les couleurs à l'aide d chaleur. Pour y parvenir sans inconvénient, il faudrait é de mettre la cire en enduits trop épais, dans la crainte q ne se forme des bavures pendant sa fusion.

La peinture à l'encaustique se conserve pendant plusieurs s-cles sans altération, et semble, par cela même, avoir un av-tage immense sur la peinture à l'huile. Elle a un aspect mat peut être regardée dans toutes les directions sans réfléchir a-sez la lumière pour empêcher de la voir. Sous ce rapport, cela un avantage; mais elle n'a pas la fraîcheur des tableaux couvert d'un vernis. A. BAUDRIMONT.

ENCHEVÊTRURE. *V.* PLANCHER.

ENCLIQUETAGE. *V.* CLIQUET.

ENCLUME. (*Technologie.*) Nous avons fait connaître au mot BIGORNE quelles sont les qualités dont la réunion constitue une bonne enclume. Il ne nous reste plus qu'à faire quelques observations sur la forme particulière à l'enclume propreme-dite. L'enclume n'entre pas dans le billot, elle est simplement posée dessus. On pare au mouvement de déplacement qui lui serait imprimé par les chocs réitérés des marteaux et par les fers chauds qu'on pose dessus, en plantant dans ce billot quelques broches en fer autour du pied. La forme de l'enclume n'est point absoblument fixe; cependant elle s'écarte peu de règles assez générales pour qu'il soit possible de fabriquer ces enclumes à l'avance, assuré qu'on est qu'elles conviendront dans la majeure partie des cas. Cette forme se rapproche de celle de la bigorne que nous avons décrite dans l'article cité, à cette différence près qu'ici la tige, l'embase, la soie, n'existent pas, c'est le pied de

l'enclume qui les remplace. Des deux longs côtés, ce pied tombe à l'aplomb de table : par les bouts il prend un peu d'assiette. On retrouve dans l'enclume la bigorne ronde et la bigorne carrée ; mais plus courtes, plus ramassées. Ici, c'est la table qui est la partie principale : cette table doit être parfaitement bien dressée et avoir toutes les qualités de celles des bigornes. Dans l'enclume la bigorne carrée n'est pas toujours pyramidale à côtés égaux. Dans les anciennes enclumes surtout, on en rencontre communément qui se terminent par une partie carrée de la largeur de la table : cette forme est encore maintenue dans certaines professions. A l'exposition de 1834, on a remarqué de très fortes enclumes et principalement celles d'un fabricant de Paris dont les bonnes proportions et la qualité supérieure ont fixé l'attention.

Les enclumes en fonte sont vendues au quart du prix des enclumes forgées ; mais malgré ce bas prix, la vente n'en est pas très considérable, parce qu'elles ne sont pas de durée. Cependant, nous pensons qu'on a poussé trop loin la répugnance : il est certaines fabrications pour lesquelles l'enclume en fonte est bien suffisante : en général elles doivent être encore plus ramassées que les enclumes forgées.

Les enclumes se font sur modèle lorsqu'elles sont destinées à un usage particulier. Une modification qui se rencontre assez souvent, est celle où la table est cannelée en travers, à la naissance de la bigorne carrée : cette cannelure sert à étirer le fer rond. Au fond de la cannelure se trouve le trou du TRANCHET (*voy.* ce mot), et l'on peut placer dans cette cannelure un cylindre d'acier ayant une tige qui entre dans le trou du tranchet : ce cylindre fait alors saillie au dessus de l'arasement de la table et sert à forger les pièces en gouttière ; mais, à moins que l'on n'ait que des pièces de cette forme à façonner, cette construction est vicieuse : il faut bien mieux avoir une enclume plane, sauf à y ajouter les étampes dont il sera parlé plus bas (voy. ÉTAMPES). Dans tous les cas, on doit tenir à ce qu'il y ait un trou sur l'enclume : quelques-unes, celles en fonte surtout, en sont privées et rien n'est plus incommode.

L'enclume ne se place point au hasard dans un atelier, elle doit être à proximité de la forge, et voisine de l'ÉTAU *à forger* ; il ne faut pas non plus qu'elle soit trop éloignée des jours. Les

On a encore proposé pour peindre à l'en
dre à l'eau sur des toiles, avec les couleurs
rement pour la peinture à l'huile, et d
cire fondue que l'on applique derrière
pénétrer au travers de la toile et de
température assez élevée.

Le procédé le plus simple, et
peindre à l'encaustique, serait d
l'huile volatile de térébenthi
de les appliquer ainsi sur un ué
peinture serait terminée e nent
rement évaporée, on fix avers les
chaleur. Pour y parver s étais sous
de mettre la cire en que l'autre. C
ne se forme des bav et dans celui de la

La peinture à l' PAULIN
cles sans altérati ORGES DE GROSSES OEUV
tage immense V. PEINTURE.
peut être rep GEMENT. V. PRIMES.
sez la lumiè (*Technologie.*) Diverses substan
un avanta pour tracer des caractères sur le p
d'un ve générique d'encre. Ce serait une
EN de vouloir donner ici la composit
E que l'on peut employer; nous signaleron
peuvent être les plus utiles.

On connaît sous le nom d'encres de symp
susceptibles de développer une teinte dur
par certaines réactions; leur emploi ne
avantage, puisque des personnes étrangères à
que l'on voudrait tenir secrète, sont dans le
naître les caractères; nous croyons inutile de
donner la description, il nous suffira de dire
jus d'oignons et de dissolutions étendues de
pour obtenir des caractères qui paraissent en c
et pour ceux qui doivent être persistants,
étendu, qui charbonne le papier quand on l
de fer, de noix de galle, de ferro-cyanure de
tate de plomb, de sulfures, etc., qui, mis en
sent diverses teintes.

…dant ici un procédé au moyen duquel
…ts assez agréables en dessin.
… moyen suivant :
…gris dans 3 d'acide nitrique,
…'eau et on y mêle 1 partie
… caractères tracés avec
… verte quand on la
…re était un peu trop
…actères ne disparaîtraient

… paysage représentant l'hiver, en
…rbe avec la liqueur que nous ve-
…ois et les fleurs rouges avec une disso-
…itrate de cobalt; les fleurs et les fruits jaunes
…e de cuivre, et les fleurs bleues au moyen d'une
d'acétate de cobalt, bien exempte de nickel et de fer.
…uffant le papier avec précaution, on voit la végétation se
…évelopper, et le paysage représente l'été.

L'encre ordinaire a pour base du gallate et du tannate de fer; …l'obtient toujours au moyen de dissolutions de sels de fer, …dinairement de sulfate et de décoction de substances ren…mant du tannin et de l'acide gallique, comme la noix de …lle ou même l'écorce de chêne. La liqueur bleue foncée, …raissant noire, que l'on obtient par ce procédé, coulerait …r le papier et ne pourrait alors servir à tracer des caractères …guliers; il est indispensable d'y mêler quelque substance qui …i donne moins de fluidité sans la rendre cependant trop …isse, parce que alors elle ne pourrait être déposée par la …ume sur tous les points du papier que celle-ci parcourerait, …alors les caractères seraient imparfaits. La gomme en pro…rtion convenable remplit très bien le but que l'on se pro…e.

…orsqu'on emploie pour la préparation de l'encre du sulfate …fer récemment préparé, l'encre est à peine colorée, mais …son contact avec l'air, elle prend bientôt une teinte foncée. …peut arriver immédiatement à ce ton en portant le sulfate …fer au maximum d'oxigénation, soit en le soumettant à un …r grillage, auquel cas il se forme un peu de peroxyde

abords en doivent être libres. Quand, pour la comm... l'usage journalier, l'enclume est posée sur un billot ... on doit avoir à côté une autre enclume commune et ... enfouie en terre et arrasant le plancher, sur laquelle on ... les fers en bout, en les laissant tomber sur cette enclume ... le secours du marteau. D'une autre part, l'enclume ne ... point être placée au dessus d'une voûte de cave : elle p... coup de son *coup* dans cette position, et elle ne tarde ... riorer la voûte. On doit la mettre à l'aplomb des pie... ou sur le milieu de la pile entre deux anneaux. S'il ... possible de la mettre ainsi, il faut absolument remplac... par une longue poutre qui passe à travers les voûtes et ... sur le sol, ou bien mettre de forts étais sous la voûte; ... moyen n'est pas aussi assuré que l'autre. Cette atten... dans l'intérêt du forgeron et dans celui de la conservati... bâtiments. PAULIN DESORM...

ENCLUME. *V.* FORGES DE GROSSES OEUVRES.

ENCOLLAGE. *V.* PEINTURE.

ENCOURAGEMENT. *V.* PRIMES.

ENCRE. (*Technologie.*) Diverses substances peuvent ... employées pour tracer des caractères sur le papier, elles ... vent le nom générique d'encre. Ce serait une chose peu im... tante que de vouloir donner ici la composition de toutes ... encres que l'on peut employer; nous signalerons seulement ... qui peuvent être les plus utiles.

On connaît sous le nom d'encres de sympathie divers li... des susceptibles de développer une teinte durable ou mom... née par certaines réactions; leur emploi ne peut offrir ... avantage, puisque des personnes étrangères à la correspond... que l'on voudrait tenir secrète, sont dans le cas d'en fair... raître les caractères; nous croyons inutile de nous arrêter ... donner la description, il nous suffira de dire que l'on se ... jus d'oignons et de dissolutions étendues de nitrate de c... pour obtenir des caractères qui paraissent en chauffant le pa... et pour ceux qui doivent être persistants, d'acide sulf... étendu, qui charbonne le papier quand on le chauffe, d... de fer, de noix de galle, de ferro-cyanure de potassium, ... tate de plomb, de sulfures, etc., qui, mis en contact, p... sent diverses teintes.

us indiquerons cependant ici un procédé au moyen duquel
nt obtenir quelques effets assez agréables en dessin.
dessine un paysage par le moyen suivant :
dissout une partie de cobalt gris dans 3 d'acide nitrique,
nd la liqueur de 24 parties d'eau et on y mêle 1 partie
ammoniac ou de sel marin. Les caractères tracés avec
iqueur présentent une belle couleur verte quand on la
: doucement, mais si la température était un peu trop
, le papier brunirait et les caractères ne disparaîtraient
r le refroidissement.
lessine sur du papier un paysage représentant l'hiver, en
les feuilles et l'herbe avec la liqueur que nous ve-
indiquer; les bois et les fleurs rouges avec une disso-
tendue de nitrate de cobalt; les fleurs et les fruits jaunes
. chlorure de cuivre, et les fleurs bleues au moyen d'une
:ion d'acétate de cobalt, bien exempte de nickel et de fer.
uffant le papier avec précaution, on voit la végétation se
oper, et le paysage représente l'été.
:re ordinaire a pour base du gallate et du tannate de fer;
ient toujours au moyen de dissolutions de sels de fer,
rement de sulfate et de décoction de substances ren-
t du tannin et de l'acide gallique, comme la noix de
u même l'écorce de chêne. La liqueur bleue foncée,
nt noire, que l'on obtient par ce procédé, coulerait
papier et ne pourrait alors servir à tracer des caractères
rs ; il est indispensable d'y mêler quelque substance qui
one moins de fluidité sans la rendre cependant trop
, parce que alors elle ne pourrait être déposée par la
sur tous les points du papier que celle-ci parcourerait,
les caractères seraient imparfaits. La gomme en pro-
convenable remplit très bien le but que l'on se pro-

qu'on emploie pour la préparation de l'encre du sulfate
écemment préparé, l'encre est à peine colorée, mais
contact avec l'air, elle prend bientôt une teinte foncée.
: arriver immédiatement à ce ton en portant le sulfate
u maximum d'oxigénation, soit en le soumettant à un
rillage, auquel cas il se forme un peu de peroxyde

qu'il faut en séparer par la dissolution; soit en le faisant bo
quelques instants avec un peu d'acide nitrique.

La teinte de l'encre obtenue avec les sels de fer et la no
galle seule a quelque chose de terne; on lui donne du br
par l'addition d'une petite quantité de sulfate de cuivr
pour rehausser le ton, sans employer une trop grande pro
tion de noix de galle, on y ajoute fréquemment du bois de
pêche; quelquefois aussi du sucre pour augmenter le bril

Nous donnerons ici comparativement la composition de l'
indiquée par plusieurs auteurs.

	NOMS DES AUTEURS.			
	LEWIS. (1)	ROBISSON. (2)	RIBAUCOURT. (3)	TA (4)
Noix de galle.	96 gram.	96	256	125
Bois d'Inde ou de Campêche.	24	32	96	
Sulfate de fer ou couperose verte.	32	32	96	32
Sulfate de cuivre ou couperose bleue.	32		32	
Gomme.	32	64	96	32
Sucre.			32	
Eau.	2 litres.	2 lit. 1 4	6 litres.	1 l

(1) On fait bouillir la galle et le campêche, on passe
ajoute à la liqueur les sels et la gomme que l'on a fait di
dre dans un peu d'eau; on réduit le liquide à un litre.

(2) On fait bouillir le bois de campêche et la gomme
l'eau jusqu'à réduction presque à moitié, on ajoute la galle
quatre grains de cloux de girofle; quand on a réduit à mo
on passe la liqueur, et quand elle est presque froide,
ajoute la couperose.

(3) On fait bouillir la galle, le campêche jusqu'à rédu
presque à moitié, et on ajoute les autres substances; quand
est bien fondu, on laisse reposer vingt-quatre heures e
décante.

(4) On concasse la galle et on la fait macérer au soleil, q
heures en été et huit en hiver : on passe et on garde l'infu
quatre mois, puis on ajoute les autres substances.

Le procédé suivant a été proposé, en Allemagne, pour
tenir une encre que l'on dit très bonne.

prend 144 gr. de noix de galle d'Alep grossièrement pu , 64 de sulfate de fer calciné, 32 de gomme arabique choi de bois de Campêche en copeaux, 128 d'écorce de chêne its morceaux, 96 d'excroissance d'une espèce de chêne en Allemagne sous le nom de *knoppern*, et 8 de sel amc. On met l'écorce de chêne, le bois de Campêche, les exnces et la noix de galle dans un vase de terre vernissé : ndonne le tout pendant une journée ; on fait alors bouillir ient la liqueur, en la remuant toujours, jusqu'à ce qu'elle ne plus d'écume ; après le refroidissement, on la passe vers d'un linge ; on la fait chauffer et on y ajoute le sul- fer et le sel ammoniac ; on passe de nouveau au travers inge, on fait bouillir et on ajoute la gomme : on renferme ieur dans un vase bien bouché et après plusieurs jours on ace le couvercle par un papier percé de petits trous : au le dix à douze jours on met l'encre en bouteilles.

in, Reid a donné la formule suivante :

prend 372 grammes de noix de galle, 186 de bois de èche, 559 de sulfate de fer rouge et autant de gomme jue : on fait bouillir la noix de galle dans un litre et demi jusqu'à réduction de 0 lit. 950, on décante, on ajoute sur idu un litre et demi d'eau, on fait bouillir jusqu'à réon comme la première fois, et on réunit les deux liqueurs expose à l'air pendant 10 jours en remuant chaque jour fois pendant quelques minutes ; on mêle ensuite à cette ur la décoction du bois de Campêche dans 4 litres 3/4 d'eau ts à 3 lit. 1/2, et on fait dissoudre le sulfate de fer et la ne : après deux ou trois jours de repos on décante l'encre la mettre en bouteilles.

cres indélébiles. Depuis très long-temps on cherche à ir des encres qui soient à l'abri des altérations que la fraude he fréquemment à leur faire subir. L'action qu'exercent encre, qui a pour base le gallate ou le tannate de fer, divers s chimiques, et particulièrement le chlore, permet de dé- e plus ou moins complétement les caractères, et de nom- faux en écriture sont résultés de leur application.

s encres ayant pour base les matières grasses et le noir de e sont indestructibles par le moyen des acides, du chlore et

des alcalis; mais leur emploi offre des inconvénients qu
mettent pas de les employer; elles ne coulent pas assez fa
dans la plume; souvent même une partie des traits
c'est cependant avec des compositions analogues que l'
paré plusieurs des liqueurs que l'on a présenté comm
indélébiles.

M. Bosc qui s'est occupé avec beaucoup de persévé
rechercher les moyens d'obtenir une encre complétem
lébile, en a fourni pendant quelque temps au comm
résistait bien à l'action du chlore, des acides et des
mais ou sa recette a varié ou la préparation donne lie
ques chances d'erreurs, car plusieurs de ses encres o
des caractères aussi peu certains que l'encre de noix d
cela a du nécessairement jeter une défaveur sur ce g
produit.

M. Dizé a préparé aussi une encre que l'on a reconnu
très bien à l'action des divers agents, mais on écrit
ment en s'en servant, parce qn'elle ne mouille pas la p

Chargée de procéder à l'examen des divers moyens d
proposés pour garantir les actes des altérations de la
une commission de l'Académie des sciences a soumis à u
nombre d'essais toutes les encres présentées comme ind
il résulte de son travail que la meilleure de toutes, se
cre de Chine, préparée par les deux procédés suivan

On étend d'eau de l'acide hydrochlorique, de mani
qu'il marque 1°5 à l'aréomètre de Baumé, ou qu'il
densité de 1010 : alors 100 grammes de cet acide
dissoudre 3 grammes de marbre blanc : on se sert
liqueur pour délayer l'encre de Chine à la manière or
Avec quatre ou cinq grammes d'encre de Chine et
gramme d'acide à 1°5, on obtient un litre d'encre d'
bonne nuance : un ouvrier, payé à 1 franc par jour,
en préparer trois litres, chaque litre d'acide ne revient
centimes, et le kilogramme d'encre de Chine à 20 fr.;
d'encre préparée ne coûterait donc que 12 centimes.

On se procure une dissolution d'acétate de manganès
quant 10° au pèse-liqueur, ou ayant une densité de 10
y ajoute 1/9 de son volume d'acide acétique, pouvant p

turer environ 160 de carbonate de soude cristallisé : on se sert de cette liqueur pour délayer l'encre de Chine et pour fixer l'écriture d'une manière invariable, il suffit d'exposer le papier au-dessus d'un vase renfermant de l'ammoniaque liquide, ou de le renfermer dans un tiroir avec du carbonate de cette base.

L'encre de Chine, délayée avec l'eau ou l'une des liqueurs que nous venons d'indiquer, trace parfaitement des caractères à la surface du papier; mais quand celui-ci est parfaitement collé, comme l'usage actuel l'exige, les caractères n'adhèrent qu'à la surface extérieure et l'encre n'y pénètre pas; une très simple précaution suffit pour produire ce dernier effet d'où dépend toute l'efficacité de cette encre, elle consiste à passer le doigt légèrement humecté sur la partie du papier sur laquelle doivent être tracés les mots dont la conservation est la plus importante pour la validité de l'acte. Une éponge très légèrement mouillée pourrait être également employée, et alors après qu'ils sont desséchés, les caractères deviennent complétement indestructibles, à moins d'altérer fortement le papier; on pourrait même faire pénétrer l'encre dans le papier jusqu'à la seconde surface, mais il en résulterait un inconvénient pour la netteté des caractères.

Tout ce qui a été fait jusqu'ici sur ce sujet tend à prouver l'inaltérabilité des caractères tracés par les moyens que nous venons d'indiquer, mais on a fait avec raison contre leur emploi une objection que nous ne devons pas passer sous silence.

On peut toujours craindre qu'à l'encre indélébile, un individu intéressé à l'altération d'un acte, ne substitue une encre ordinaire; on éviterait cet inconvénient grave en délayant seulement, au moment d'en faire usage, l'encre de Chine dont on aurait besoin, et comme dans un acte quelques mots, quelques lignes seulement, au plus, constituent la partie essentielle qu'il importerait de rendre inaltérable, la petite quantité d'encre indélébile nécessaire pour les tracer, ne rendrait nullement difficile l'emploi de cette précaution.

Toutefois, l'habileté des faussaires est devenue telle que les moyens de sécurité qui auraient été parfaitement efficaces dans des temps peu éloignés, ne peuvent plus mettre à l'abri de

toute crainte; tout ce qui a été fait depuis quelques anné
la fabrication des *papiers de sûreté* le prouve évidemmer
si l'on veut joindre aux altérations des écritures la possibil
leur transport, on aperçoit immédiatement jusque où vo
dangers auxquels la société se trouve exposée par la funes
bileté des faussaires : peut-être alors que jetant un regard
rière, on regretterait que tant de découvertes dans les sc
devinssent une occasion d'altérer si profondément la sécuri
états comme des familles; espérons que leurs progrès ten
toujours de plus en plus à l'affermir et à rendre plus dif
si non peut-être absolument impossible, des actes si
gereux.

Encre de Chine. Ce produit très utile pour le lavi
préparé en Chine au moyen de décoctions de diverses pl
de colle de peau d'âne et de noir de lampe. M. Mérim
qui l'on doit beaucoup de recherches sur cette fabrication,
diqué le procédé suivant.

On fait tremper de la belle colle de Flandres dans e
trois fois son poids d'eau acidulée avec 1/10 d'acide sulfu
on jette l'eau qui renferme la partie la plus soluble de la
et on la remplace par une égale quantité d'eau légèreme
dulée; on fait bouillir la liqueur pendant une heure ou
de manière qu'elle ne se prenne plus en gelée par le ref
sement, on sature l'acide avec de la craie en poudre et o
la liqueur qui passe très transparente.

On prend environ le quart de cette colle dans laqu
verse une dissolution de noix de galle, il s'y forme un pr
abondant qu'on lave à l'eau chaude et qu'on dissout
reste de la colle clarifiée, et on l'évapore en consistance suf
pour qu'après avoir incorporé le noir de fumée, on ob
une masse d'une consistance convenable pour être m

Le principe astringent contenu dans les sucs végét
précipite plus la gélatine lorsqu'on a saturé l'acide qu'i
ferment; on peut donc obtenir, en saturant par de la ma
ou de la chaux, la décoction filtrée de noix de galles o
autre végétal astringent, la mêler avec de la gélatine sans c
de précipité; et après l'évaporation, la colle préparée d
manière, sera d'autant moins soluble qu'elle renferme

ncipe astringent. On peut se servir de cette matière pour l'encre de Chine.

tâtonnement, on détermine les proportions de noir de , en appliquant au pinceau une légère couche d'encre porcelaine, et écrivant sur le papier avec une plume : re est luisante sur la porcelaine, c'est une preuve qu'elle isamment collée; si après la dessication sur le papier, on vient pas à la détremper au moyen d'un pinceau mouillé, ne preuve qu'il n'y a pas trop de colle.

Chine on emploie des moules de bois, on pourrait les n terre cuite; quand l'argile n'a pas été fortement chauf- lle absorbe facilement l'humidité, le moule dessécherait qui pourrait en sortir sans difficulté quoique ayant été imée à cause du retrait qu'elle peut prendre. Pour éviter cures qui se produiraient à la surface, on pourrait placer ons dans une couche de cendre et sécher les moules au u dans une étuve. Quand après un long service leurs pores bouchés, on les ferait bouillir avec une lessive caustique gir faiblement.

qualité du noir de fumée a une grande influence sur celle cre; le noir de lampe est employé en Chine, on l'y pré- vec une huile qui porte le nom de *girgelin* qui paraît être e *sesame*.

ust a trouvé 2 pour 100 de camphre dans de l'encre de ; une encyclopédie chinoise en indique aussi l'usage, cette e a produit un très bon effet. L'encre qui en contient tre pétrie dans les doigts légèrement mouillés d'huile sans ver, et alors elle prend très bien l'empreinte du cachet. wel a indiqué le procédé suivant pour préparer l'encre ine.

fait dissoudre dans de la lessive caustique de potasse ou de autant de copeaux de corne qu'elle peut en prendre, pore en agitant jusqu'à ce que la masse devienne pâteuse ne un commencement de fusion; la température doit ses élevée.

retire la masse du feu, et après le refroidissement, on la soudre, on la filtre, on y verse de l'alun; peu rme un précipité qui, lavé, séché et mêlé avec

gommée, donne une couleur qui offre sensiblement les caractères de l'encre de Chine.

Encres de couleur. La seule qui présente de l'intérêt est l'encre rouge, la meilleure se prépare avec le carmin dissous dans l'ammoniaque; mais son prix est élevé. On peut en obtenir une presque aussi belle en se servant de COCHENILLE au lieu de carmin : après avoir laissé macérer la cochenille dans l'ammoniaque, on filtre, on laisse évaporer à l'air l'excès d'ammoniaque, et on ajoute la quantité de gomme nécessaire. On se procure une encre assez résistante en dissolvant de la laque de GARANCE dans l'acide acétique, sa teinte est brillante et agréable. Les encres que l'on prépare avec le bois de Brésil sont assez belles, mais d'une teinte beaucoup moins agréables et moins solide. On fait infuser dans du vinaigre pendant trois jours 100 parties de bois de Brésil moulu; on porte alors la température à l'ébullition pendant une heure et on filtre. On fait dissoudre à chaud dans la liqueur, 12 parties de gomme arabique, d'alun et de sucre, et après le refroidissement on bouche bien.

On peut préparer des encres jaunes, vertes et bleues en se servant de diverses substances colorantes; nous ne nous arrêterons pas à en décrire la préparation à cause de leur peu d'importance. Nous indiquerons aux articles IMPRIMERIE et LITHOGRAPHIE la préparation des encres destinées à ces usages.

H. GAULTIER DE CLAUBRY.

ENDUITS HYDROFUGES. (*Technologie.*) Les murs des habitations, et particulièrement dans les parties basses, sont exposés à se pénétrer d'une humidité plus ou moins considérable, suivant différentes circonstances particulières et dépendantes particulièrement de la situation des bâtiments et des usages auxquels ils sont employés, de la nature de matériaux de construction et de diverses conditions locales, comme des infiltrations, par exemple.

L'air constamment humide dans une semblable localité offre, pour la santé de ceux qui y habitent, des inconvénients graves; les objets qui s'y trouvent placés, et plus particulièrement les papiers collés sur les murs y éprouvent une détérioration plus ou moins prompte, il est donc important pour l'un et l'autre point de vue de chercher les moyens d'en détruire les effets.

ıque les murs sont en pierre d'appareil ils sont moins su-
se laisser pénétrer d'humidité que tous les autres, lors-
ıont devenus humides, il est plus facile de remédier à cet
'énient que pour des constructions en moellons; lorsque le
qui recouvre les pierres est nitrifié, il est indispensable de
ıuveler, les moyens que l'on emploierait sur les vieux plâ-
: pouvant que très imparfaitement remplir le but que
propose, parce que l'humidité dont ils sont profondément
'és, ne permet qu'une adhérence incomplète des substances
ɔn appliquerait à leur surface.

ıs supposerons donc pour ce que nous allons dire que le
ıt en pierres d'appareil ou que les plâtres sont récemment
ués.

ɔeinture à l'huile dont on se contente souvent de recou-
ıs murs ne peut procurer qu'un très faible avantage,
qu'adhérent seulement à la surface elle ne peut résister à
ı de l'humidité qui la soulève plus ou moins rapidement,
que le plus souvent elle adhère fort mal à cause de cette
lité. L'emploi de l'huile chaude que l'on applique sur les
ıroduit un meilleur effet; mais est encore insuffisant dans la
't des cas, la pénétration est à peine plus forte, la chaleur
ıile dessèche seulement un peu les murs et facilite un peu
rence et par suite empêche mieux la pénétration de l'hu-
:.

ıieurs moyens peuvent conduire au but que l'on se pro-
t procurer des résultats avantageux nous les étudierons
ıivement.

lieu d'huile appliquée au pinceau sur la surface du mur,
ıduit d'une couche de mastic bitumineux très chaude qui,
desséchant, forme un enduit très solide et d'une cer-
épaisseur; mais ce moyen qui réussit bien sur la pierre
ıreil et sur les plâtres neufs, manque complètement son
uand les plâtres sont vieux, et souvent il les enlève si la
: est trop épaisse, et d'autre fois l'humidité peut se glis-
tre les murs et lui, et finit par le détacher.

rgé de peindre la coupole de la belle église de Sainte-Gé-
'e, à Paris, notre célèbre peintre Gros, craignit avec rai-
ıalgré la préparation que l'on avait donı ' 's avec

une couche de colle et une de blanc de plomb comme celle que l'on emploie pour les toiles, que quelques parties de ce tableau ne fussent déjà détériorées avant l'achèvement de l'ensemble, et que, dans tous les cas, ce morceau capital ne pû résister que peu de temps à une action aussi nuisible, consult MM. Thénard et D'Arcet sur les moyens à mettre en usag pour s'en préserver. Du travail entrepris à ce sujet, par c deux chimistes, est résulté un procédé complet, dont les effe ont parfaitement répondu à l'attente des auteurs : nous le dé crirons avec quelques détails à cause de son importance.

La pierre fut grattée à vif pour enlever le fond de colle de blanc de plomb qu'on y avait appliqué; au moyen du r chaud de doreur, elle fut échauffée en opérant par mètre car et le mastic appliqué à la surface avec un large pinceau, couche étant absorbée, on en donna successivement plusie autres jusqu'à ce que la pierre refusât de s'en pénétrer, chauffant chaque fois aussi fortement que possible sans alté l'huile.

Malgré la dureté de la pierre qui compose la coupole, le m tic a pénétré de 3 à 4 millim. Il a été ensuite recouvert d'u couche de blanc de plomb sur lequel la peinture a été e cutée.

Pendant quelque temps M. Gros fut inquiet de trouver matin de nombreuses gouttelettes d'eau qui recouvraient pl sieurs parties de la surface de la coupole; mais il fut bien rassuré en les voyant disparaître sans laisser aucune trace : el provenaient de l'eau hygrométrique condensée par le froid (nuits et non d'imbibition.

Depuis 1813 que cette peinture a été commencée, elle n'a souffert la plus légère dégradation.

Dans cette circonstance où l'on n'était peu arrêté pour prix de la matière, on a fait usage d'un mélange d'huile de litargirée et de cire; mais on peut obtenir un enduit aussi b et beaucoup plus économique avec 1 partie d'huile de lin c avec 1/10e de litharge, et dans laquelle on a fait fondre 2] ties de résine. Ce dernier mélange a été employé pour end les murs d'une salle de la Faculté des Sciences, à la Sorbon tellement humide que par aucun des moyens employés jus

n'avait pu la rendre habitable et qui s'est trouvée si
lètement desséchée que depuis plus de quinze ans on n'y a
çu aucune trace d'humidité, quoique les murs fussent
ndément salpêtrés, et le sol de 1 mètre en contre-bas de
des maisons voisines, et que tous les plâtres y perdaient
onsistance.

ici comment l'opération a été exécutée :

réchaud de doreur avait 5 décimètres sur 4 de hauteur
uvait sécher à la fois plus de 20 décimètres carrés :
ît porté à la partie supérieure, antérieure et latérale
anneaux à demi fermés, au moyen desquels on l'accro-
sur une tringle de 1m 6 de long, reposant sur des entailles
quées dans deux montants éloignés de 1m 5, et maintenus
es traverses; deux poignées permettaient de faire glisser
ment le réchaud; on divisa le travail par bandes horizontales
on chauffa successivement : ces bandes avaient la hauteur
urneau et trois fois sa largeur. On commença par sécher
e mur au moyen du réchaud, et ensuite on chauffa succes-
ent les diverses parties sur lesquelles on appliqua à mesure
stic chaud : si celui-ci ne pénétrait pas complètement on
tait le réchaud devant pour l'imbiber; l'on continuait ainsi
à ce que le plâtre refusât d'en absorber. La dernière cou-
orma, à la surface, un léger glacis qui prit beaucoup de
é et sur lequel on put peindre ensuite ou appliquer du
r.

s la préparation de la salle de la Faculté des Sciences
ous avons parlé et dont la surface totale était de 94 mètres
ou 24 toises, la dépense en mastic fut de 2 fr. 80 cent.
ètre carrés ou 3 fr. par toise; cinq couches de mastic péné-
t le plâtre, la sixième forma vernis à la surface. Sur le
la dépense eût été de beaucoup moindre parce que la
ation eût été beaucoup moindre aussi.

sque les murs sont seulement légèrement humides et que
eut éviter l'altération du papier qui les recouvre, on
ue sur la surface des feuilles de plomb, soit au moyen de
ce qui est mauvais, parce qu'il en résulte souvent des
ns de continuité; soit en donnant au mur une couche
e bouillante sur laquelle on pose immédiatement la

feuille de plomb. Il est de beaucoup préférable, dans ce
de donner au mur un enduit de BITUME, soit naturel, soit
venant de la distillation du bois ou de la houille, employé
chaud et qui pénètre et le mur, forme à la surface une co
solide et imperméable sur laquelle on étend, pendant qu
est encore molle, la feuille de plomb. Le papier collé su
mur préparé de cette manière se conserve très bien.

On a proposé l'emploi de toiles enduites de mastic gou
neux pour recouvrir les murs et empêcher l'humidité,
emploi est avantageux quand les plâtres ne sont pas salpê
mais dans le cas contraire, il y a trop peu d'adhérence en
toile et le mur, pour que l'effet soit très sensible; ma
toiles peuvent être employées avec avantage sur les mur
ont reçu quelques couches d'enduit humidifuge.

Les plafonds peints se détériorent avec beaucoup de fac
comme cela est arrivé à un plafond de la salle des Antiqu
Louvre, peint en 1802 par Barthélemy, et qui a été détru
1820 par une infiltration : la plus légère infiltration suff
effet pour les détruire plus ou moins complètement. Au m
de l'enduit dont nous avons parlé, on peut leur donner
dureté et une durée presque égale à celle de la pierre, p
qu'alors le plâtre adhère avec beaucoup de force aux p
contiguës.

S'il s'agissait d'enlever l'humidité au sol d'un rez-de-c
sée, l'on ferait une aire en plâtre que l'on pénétrerait d'e
et l'on replacerait par dessus le parquet à la méthode ordir
si la pièce devait être carrelée, on placerait le carreau sur
enduite comme précédemment.

S'il est toujours plus ou moins difficile de détruire l'h
dité des bâtiments existant depuis plus ou moins de temp
y parviendrait très facilement dans des constructions nou
en préparant convenablement les parties de murs exposées
chances d'infiltration ou d'imbibition, et provenant de pl
de latrines, d'écuries, etc. Par exemple, on réussirait trè
tainement en garnissant d'une couche d'enduit les prem
assises de pierre; il est probable qu'une feuille de plomb
cée dans les mêmes circonstances offrirait des résultats sem
bles; le mastic offrirait cependant plus de chance de succè

ıérabilité et la dureté qu'il procurerait aux matériaux.

H. GAUTIER DE CLAUBRY.

UIT. *V.* MUR, PLAFOND.

ALLAGE. *V.* TEINTURE.

RAIS. (*Agriculture.*) On a vu au mot AMENDEMENT terres pures ou minérales ne fournissent aucun élément rition végétale, et il ne faut les considérer que comme ıu, la matrice, le creuset où se condensent, se divisent, binent, s'élaborent, se métamorphosent les principes ıres à la vie et à l'accroissement des plantes, et qui pro-ıt de la décomposition de corps précédemment organisés elles.

onçoit qu'il doit en être ainsi, quand on réfléchit que la ın n'est qu'un acte d'assimilation, que l'assimilation ne ıpérer qu'entre des substances similaires, et que les minéppartenant au règne inorganique et formés seulement grégation, n'ont rien de similaire avec les végétaux ıt partie du règne organique.

par suite, on comprend que tous les corps organisés ırmés de principes similaires et assimilables, peuvent, en mposant, s'unir sous une forme élémentaire à d'autres le même nature qu'eux, et concourir par cette union tielle au développement et à la prolongation de leur ce individuelle respective, et qu'ainsi la plante peut · la plante ou l'animal.

ɜ est, il me semble, la théorie la plus simple de l'engrais. ıus enseigne à ne chercher que dans les décompositions ps organisés l'engrais proprement dit.

ı on a remarqué aussi que certaines substances d'origine le, telle que la chaux et ses composés, et le sel commun te ou hydrochlorate de soude), activaient la végétation; , en excitant la fermentation des matières ou le jeu des s; les autres, en attirant ou retenant l'humidité; et, d'un ɔôté, on a constamment trouvé certains sels dans les vévivants. Ces phénomènes ont porté à distinguer les enn végétaux, animaux et salins. Cette division adoptée ıvy est bonne si l'on comprend dans le terme *d'engrais natière capable d'exciter la croissance du végétal.* Mais

pour donner aux mots une précision qui s'étende aux ch
semble encore plus exact de désigner sous le nom collecti
grais, toutes les substances qui, mêlées dans le terrain
propres à y accroître la quantité des matières nutritives
réserver le nom d'excitantes aux substances qui agissent
ment sur la vitalité des plantes, sans paraître contribuer
nutrition.

Toutes les matières d'origine organique peuvent do
comptées au nombre des engrais.

Dans le cours ordinaire des choses, elles se mêlent
sol au fur et à mesure de la destruction des êtres organi
constituent sa fertilité originelle.

Dans l'état de culture, l'homme recueille et introduit
ciellement dans le terrain, celle des matières qu'il a le
facilité à se procurer, ou dont l'action a été reconnue
puissante.

Les substances végétales ou animales ainsi déposées
sol sont, comme l'expérience journalière le démontre, c
mées pendant le cours de la végétation; et elles peuvent
ment alimenter les plantes, en offrant, soit des matières
susceptibles d'être dissoutes par l'eau, soit des substan
zeuses capables d'être absorbées à l'aide des fluides d
feuilles des végétaux. Mais ces substances gazeuses étant p
aussitôt dispersées dans l'atmosphère, ne peuvent pr
qu'un effet comparativement bien petit. Le point im
dans l'application des engrais est donc de procurer le
matière soluble possible aux racines, d'une manière l
graduée, qui fasse que rien ne s'en perde, et que cette r
soluble soit entièrement employée, d'abord à la format
la sève, et par suite à celle des parties organisées.

Ces matières, soit solides, soit gazeuses, qui constitu
engrais, sont des fluides mucilagineux, gélatineux, sacc
huileux et extractifs, l'acide carbonique et l'eau. Ils conti
bien dans leur état pur presque tous les principes nécess
la vie des plantes; mais il y a peu de cas où on pui
employer comme engrais sous leurs formes naturelles;
engrais végétaux surtout contiennent en général une g
quantité de matières fibreuses et insolubles qui doivent

hangements physiques et chimiques, avant de pouvoi
leur destination.
carbone tient ici le premier rang; mais ce n'est pas seule-
sa quantité absolue qu'il faut examiner, c'est l'état dans
il se trouve, et d'où résulte sa plus ou moins grande
de à nourrir les végétaux. La matière la plus riche en
ie, telle que le charbon de bois, par exemple, compte à
parmi les engrais, parce que le carbone y est dans un état
ie forme de l'acide carbonique ou de l'ulmine que très
nent par sa combinaison avec l'air, et qu'il n'est point
tible de produire immédiatement des matières solubles que
cines puissent absorber. Ce n'est que fort à la longue qu'il
ve les altérations nécessaires, et alors il agit réellement
e engrais.
ites les matières qui contiennent des quantités diverses de
ne servent à la nutrition ;
Parce que l'oxigène de l'air s'empare, par simple affinité,
partie de ce carbone pour en faire de l'acide carbonique,
e la fermentation en dégage une certaine quantité. Dans
it l'autre cas, cet acide carbonique se dissout dans l'eau
rreau, et absorbé par la plante il sert à la nourrir. 2° Ces
s matières sont plus ou moins disposées à se dissoudre
cette même eau de végétation; et cet effet est principale-
dû à la quantité d'ulmine ou d'acide ulmique qu'elles
ent donner. Cette substance très charbonnée, mais insoluble
l'eau, provient de la décomposition naturelle ou artificielle
plupart des matières végétales. Elle devient soluble par son
i avec une très petite quantité d'un alcali quelconque, tel
ammoniaque qui se dégage des fumiers animaux, ou la po-
des terreaux, ou la chaux qu'on ajoute aux tourbes et
s matières peu solubles ou froides. Ces matières dissoutes
absorbées par les racines, décomposées et probablement
ormées en grande partie en acide carbonique dans les
es, par l'action de l'oxigène absorbé pendant la nuit.
se trouve aussi, dans les parties solubles absorbées par les
es, une quantité d'azote qui a été jusqu'ici peu appréciée,
dont l'action ne saurait être mise en doute.
itre ces effets purement nutritifs, les engrais influent encore;

1° Par l'élévation de température qui résulte de la rapid
et du degré de fermentation qu'ils éprouvent;

2° Par la quantité d'eau qu'ils contiennent, absorbent ou
tituent;

3° Par le mélange de parties inégalement dissolubles,
prolonge leur effet par leur dissolution graduelle;

4° Par les sucs ou les sels contenus dans un grand nombre
matières servant d'engrais, et qui, par leur nature âcre ou
mulante, paraissent jouer suivant leur dose, le rôle d'excita
ou même de poisons.

On a indiqué vaguement la réunion de toutes ces différe
actions à des degrés divers, par la division consacrée en ag
culture, des engrais chauds et des engrais froids.

Les premiers sont ceux dont l'action est rapide, à cause
leur disposition fermentescible et de leur grande solubilité,
des matières excitantes qu'ils renferment, mais qui ne conti
nent pas beaucoup d'eau, comme les fumiers de moutons et
pigeons.

Les engrais froids sont tous ceux dont l'action est lente,
parce que leur tissu est difficile à décomposer ou à mettre
fermentation, soit parce qu'ils renferment peu de mati
âcres, ou qu'ils sont trop délayés d'eau.

Si toutes les matières d'origine organique peuvent
comptées au nombre des engrais, on voit quelles ressou
immenses, inépuisables, incessamment renouvelées, la nat
se ménage à elle-même et offre partout à l'homme, dans la
tinuelle destruction des êtres organisés, pour la nutrition,
croissement et le développement parfait, tant de la végéta
spontanée que de celle qui est soumise à nos cultures.

Il ne s'agit, pour le cultivateur, que de savoir les réunir
préparer et les employer à propos; et la seule chose à laqu
il ait à prendre garde dans l'économie de son exploitation,
que les frais où ces soins l'entraînent, n'absorbent pas enti
ment les profits qu'il doit justement en retirer.

La science a fait faire, dans ces derniers temps, de gra
progrès à l'art de préparer les engrais organiques. Mais au
n'est plus remarquable et plus important sans doute que le
cédé qui consiste à saisir instantanément dans les corps pré

décomposer, à se résoudre en leurs éléments primitifs, et à perdre, en grande partie, inutilement ou dangereusement pour l'homme, sous la forme de gaz invisibles, dans l'océan atmosphérique, les principes qui doivent le plus énergiquement contribuer à l'alimentation des races végétales nouvelles.

Les impressions désagréables ou les effets pernicieux qu'exercent sur nos sens ou sur notre organisation les corps en putréfaction, nous disposeraient seuls à les enfouir dans le sol, si l'observation ne nous avait d'ailleurs appris qu'ils contribuent si fort à sa fertilité. Mais cet enfouissement ne peut être utilement pratiqué pendant tous les jours de l'année; et l'art qui, par une sorte d'enfouissement provisoire et actif, conservera ces matières intactes jusqu'au moment où elles peuvent servir aux opérations agricoles, ne sera pas moins favorable à la salubrité publique qu'à l'agriculture.

C'est ce qu'a imaginé de faire, à Grenelle, un habile manufacturier, et ce qui peut-être connu de son procédé nous paraît d'autant plus mériter d'être promptement répandu, que son application est de nature à suppléer partout à la disette d'engrais, l'une des causes qui contrarie le plus le cours déjà si lent des améliorations agricoles.

Avant lui, d'heureux résultats avaient été obtenus de l'emploi d'une matière connue dans le commerce sous le nom de noir animalisé, ou résidu de raffineries, lequel n'est autre chose que le charbon animal fin, qui, après avoir servi à la décoloration des sirops, est aggloméré par l'albumine du sang, (quelquefois des œufs ou du lait) puis lavé pour en extraire le sirop interposé. M. Salmon a suppléé à l'extrême insuffisance de la quantité de noir résidu que les clarifications de raffinerie peuvent offrir, comparativement aux besoins de l'agriculture, par un engrais charbonneux analogue, auquel il donne le nom DE NOIR ANIMALISÉ; sa vertu résulte des matières organiques et du charbon extrêmement divisé qu'il contient. Ce charbon ralentit la fermentation des matières, et retient en partie les gaz développés.

Suivant un mémoire qu'il a publié en 1831, les matières premières qu'il emploie, après avoir été calcinées dans des fourneaux, sont immédiatement broyées et réduites en poudre im-

palpable. 40 kilogrammes de substances organiques compo de matières fécales, de sang et de chair musculaire mêlés semble forment instantanément une substance noire sembla au noir résidu de raffinerie.

Dans les opérations du mélange, l'odeur des matières féc et animales est détruite ; et un faible dégagement d'alcali vol pur a seulement lieu pendant quelques minutes.

Cette découverte paraît destinée à devenir de la plus gran importance, puisque non seulement l'emploi du noir animali utilisera, en faveur de l'agriculture, une masse énorme de m tières organiques qui étaient perdues pour elle, mais enco parce que la fabrication de ces engrais assure les moyens les pl efficaces de désinfecter les matières organiques qui corrompe l'air des grandes villes.

Il est d'ailleurs fort supérieur à la poudrette, dont la pl grande partie des matières organiques sont détruites par la te teur de la préparation, tandis que dans la fabrication du no animalisé, une substance pulvérulente contenant du charbon l'état d'une division extrême, se trouve mêlée avec plus des tro cinquièmes de son poids de matières organiques. Tous les sels co tenus dans la matière fécale sont conservés, la fermentation pu tride arrêtée, le sang et la chair musculaire conservés avec to leurs sucs. Les matières animales mêlées au carbone, fermente lentement, de manière à ne fournir aux plantes le gaz acide ca bonique qui s'en dégage, qu'au fur et à mesure de leurs besoin

Mais ce qui ajoute en ce moment un nouveau degré d'intér à ce procédé de M. Salmon, c'est qu'à Boulogne-sur-Mer, chimiste, M. Damart-Vincent, annonce avoir trouvé dans l cendres de la houille une substance charbonneuse, absorban et désinfectante, analogue pour ses effets à celle que prépa M. Salmon, et qu'en la mêlant aux matières organisées, il e obtenu aussi un excellent engrais.

Partout où l'on peut se procurer des cendres de houille, pourrait obtenir un noir animalisé qui rapprocherait chaq jour davantage des besoins toujours croissants d'une agricult plus perfectionnée, la quantité actuellement si disproportio née des engrais disponibles.

En attendant la réalisation si désirable de ces espérances, n

terons ici quelques considérations détachées, propres à les cultivateurs dans la préparation et dans l'emploi des s qu'ils font journellement servir à leurs engrais.

s matières animales étant en général plus promptes à se oser que les substances végétales, leur action est plus plus énergique, mais aussi moins prolongée; il faut porter un soin particulier à la conservation des fumiers quels elles dominent. A cet effet, il faut retarder la feron autant que possible, et l'on y parvient en les tenant une exposition aussi froide que possible et garantis du de l'air. Quand on s'en sert, il faut s'appliquer à les bien r avec le sol, et à empêcher que leur destruction ne rapide.

s plantes vertes succulentes venant facilement à fermenne peut pas les enterrer trop tôt; mais il ne faut pas les trop avant, de peur d'empêcher tout-à-fait cette feron par la compression du sol et l'exclusion de l'air. moment de la fleuraison qu'il faut les enfouir, attendu contiennent alors une plus grande quantité de matière et que leurs feuillées élaborent plus de matière nutri- décomposition s'opère lentement sous le sol, et la fermentation qui s'établit rend la fibre ligneuse plus

ille sèche des céréales, les tiges des pois et toutes les végétales sèches forment un engrais utile; en général, it fermenter avant de s'en servir, quoiqu'un grand chi- avy, ne soit pas de cet avis, et pense qu'après avoir paille pour en faciliter l'emploi, il vaut mieux la garder squ'au moment de l'employer.

fibre ligneuse pure semble être la seule matière végé- ait besoin de fermentation pour devenir nutritive. Elle dans le tan et dans la tourbe, et ne fermente bien que élange avec d'autres matières saccharines, mucilagi- et extractives des végétaux. Aussi, mêle-t-on avec sucurbe avec le fumier commun des écuries. La fibre li- st encore utilement décomposée à l'aide de la chaux.

peut utiliser dans les campagnes la chair et les débris aux morts, en les recouvrant de cinq à six fois leur

volume de terre, mêlée d'une partie de chaux. En les laissant en cet état pendant quelques mois, la terre s'imprègne d'une matière soluble qui la convertit lentement en un excellent engrais. M. Payen a publié à ce sujet un mémoire, et la Société royale et centrale d'agriculture une instruction que les cultivateurs doivent consulter.

5° Le poisson forme un engrais très énergique, et qu'il faut même, à raison de cela, employer avec modération. On le mêle avec du sable, de la vase, des herbes marines, pour tempérer son action qui s'étend à plusieurs années. Il y a des contrées maritimes où cette ressource serait d'une grande importance. La peau des poissons abonde en gélatine, qui est très soluble dans l'eau; l'huile ou la graisse se trouve sous leur peau ou dans leurs viscères, et leur matière fibreuse contient tous les éléments essentiels des substances végétales.

6° Parmi les substances huileuses qui abondent en carbone et en hydrogène, l'huile de baleine a été employée avec succès. Lord Sommerville la mélangeait avec des tas de terre, qui conservaient pendant plusieurs années leur action fertilisante.

7° On recherche avec empressement les os dans plusieurs provinces de l'Angleterre et de l'Écosse. Les fermiers les achètent, après qu'on les a broyés pour en tirer la graisse par la cuisson. Plus ils sont divisés meilleurs ils sont. Il convient que le sol soit dans un état sec, au moment où on les emploie.

8° Le sang contient certaines quantités de tous les principes trouvés dans les autres substances animales, et est généralement un très bon engrais.

9° La fiente des oiseaux, surtout des oiseaux carnassiers et des oiseaux de mer, est un des engrais les plus puissants. Le *Guano*, qui paraît être une production de cette nature, donne la fécondité aux plaines stériles du Pérou; cinquante vaisseaux en enlèvent annuellement chacun 1,500 à 2,000 pieds cubes, dans les petites îles de la mer du Sud. On applique particulièrement le *guano* à la culture du maïs.

10° Les Chinois, qui ont tant de connaissances pratiques en agriculture, mêlent la vidange de leurs latrines avec un tiers de son poids de marne grasse; ils mettent en caisse ce composé, qui, après avoir été séché au soleil, se trouve dépouillé de sa

mauvaise odeur et est un objet de commerce dans tout l'empire.

11° Les fermiers de la Suisse allemande recueillent soigneusement l'engrais liquide qu'ils obtiennent de leurs écuries et de leurs étables, dans des réservoirs souterrains où il fermente sous une forme muqueuse et gluante.

Voici la manière adoptée par les agriculteurs de Zurich. Le plancher sur lequel le bétail repose est formé de madriers épais qui présentent une inclinaison de quatre pouces, de la tête à la queue de l'animal, dont les excréments tombent dans une gouttière profonde de quinze pouces et large de dix, et destinée à recevoir et à contenir l'eau qu'on y jette à volonté d'un réservoir voisin. Cette gouttière communique avec cinq fosses ou réservoirs par des trous que l'on ouvre à propos pour l'écoulement du liquide, et que l'on referme ensuite avec un couvercle de bois, placé un peu au dessous du plancher destiné aux animaux. Ces réservoirs sont faits en maçonnerie, bien cimentés et entourés d'un bon corroi de glaise bien battue pour empêcher l'infiltration. Ils sont au nombre de cinq, afin que le liquide contenu dans chacun ne soit point troublé durant la fermentation, qui dure environ quatre semaines. Leurs dimensions sont calculées sur le nombre des animaux contenus dans l'étable, et de façon à ce que chacun soit rempli dans une semaine. Mais qu'il soit plein ou non, chaque réservoir est fermé à la fin de la semaine, afin de maintenir la régularité dans la vidange, qui s'effectue à l'aide de pompes portatives. Chaque soir, le gardien jette une quantité d'eau suffisante dans la gouttière, et le matin, il mêle soigneusement, avec cette eau, les excréments qui y sont tombés, divisant et délayant les parties les plus compactes, de manière à former du tout un liquide égal et coulant. C'est du soin apporté à l'exécution de ce procédé que dépend principalement la qualité de l'engrais. Le liquide ne doit être ni trop épais, car alors la fermentation serait difficile; ni trop clair, car alors il ne contiendrait pas assez de matière nutritive. Quand le mélange est fait, on le laisse couler dans le réservoir qui est au dessous, et le gardien renouvelle l'eau dans la gouttière. Pendant le jour, chaque fois qu'il entre dans l'étable, il balaye et pousse tout ce qui se trouve sous le bétail dans la gouttière qu'il vide chaque fois que le liquide offre

assez de consistance. La meilleure proportion du mélai
de trois à quatre parties d'eau pour une partie d'excr
Cette manière d'augmenter la quantité de l'engrais est g
lement usitée en Hollande, en Belgique, et dans quelqu
droits de la France et de l'Allemagne, et devrait l'être p

SOULANGE BO

ENGRENAGE. (*Mécanique.*) Dans la constructio machines, lorsqu'on veut transmettre un mouvement d tion d'un arbre à un autre, on emploie deux roues fixé cune sur l'un des arbres, et faites de manière que l'une ne tourner sans entraîner l'autre : pour que cet effet puisse lieu, ces roues sont garnies de parties saillantes combiné des excavations, de sorte que les reliefs de l'une des entrent dans les creux de l'autre : c'est à ces parties sai qu'on donne le nom de *dents*. On appelle *cercles primi* deux cercles tangents passant en général par le milieu des et dont les rayons sont dans le rapport inverse du nom tours que doivent faire les arbres : le *pas* de l'engrenage distance prise sur les cercles primitifs entre les deux parties des dents consécutives. La dimension d'une dent le sens du rayon de la roue, est sa longueur; celle prise cercle primitif est son épaisseur; enfin, sa largeur est la sion dans le sens de l'axe de la roue.

Les dents sont terminées latéralement par des surfaces c qui doivent être telles que les dents d'une des roues jo de la propriété de *conduire* celles de l'autre roue d'une m continue et avec le moins de frottement possible. Ces s sont différentes pour chaque espèce de roue : nous allo bord les indiquer pour chaque cas; nous parlerons ensu autres conditions auxquelles doivent satisfaire les dents.

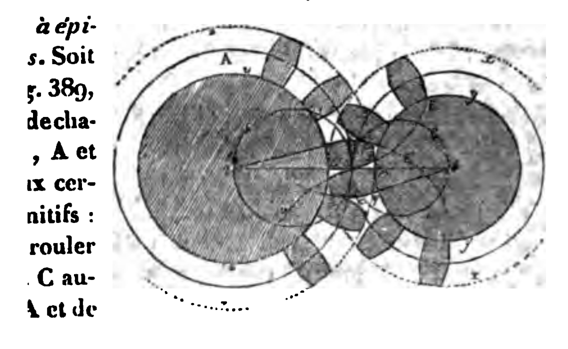
Le tracé des dents de toute espèce de roues est fondé principe : *la surface des dents d'une des roues étant d la forme que doivent avoir les dents de l'autre roue, e de la surface enveloppe de la première donnée, qui es l'enveloppée.* Car pour qu'un engrenage marche d'une m continue et sans chocs, il est indispensable que les de prise restent en contact pendant tout le temps qu'elles fo nent, condition à laquelle on ne peut satisfaire qu'en emp

face enveloppe et une enveloppée, qui sont toujours es l'une à l'autre en chacune de leurs positions suivant téristique.

e pourrait pas prendre une surface quelconque pour le la première dent, parce qu'il serait trop difficile de re la surface enveloppe : il a donc fallu chercher des simples qui eussent pour enveloppes d'autres surfaces exécuter, comme des cônes, des cylindres : il n'y a que s engrenages, comme la vis sans fin, dans lesquels on se urfaces gauches; mais, en général, on doit préférer des développables, toutes les fois qu'on peut les employer. commencerons par chercher la surface à donner aux and les axes des deux roues sont parallèles, nous veraite le cas où les axes se rencontrent, et enfin celui où at pas dans le même plan.

nages cylindriques. Deux courbes jouissent de la proavoir pour enveloppes des courbes de la même espèce; oes sont l'épicycloïde et la développante de cercle : les deux roues qui doivent engrener étant parallèles, on ndre ces deux courbes pour directrices de cylindres, eront les faces latérales des dents; ce qui donne deux férents pour ce genre de roues. Les dents à épicycloïdes resque exclusivement employées jusqu'à présent, mais uelques années on commence à se servir des dents à déntes. Nous allons donc donner le tracer de ces deux le dents, en faisant voir les avantages et les inconvé: chacune d'elles. *fig.* 389.

à épi-s. Soit g. 389, de cha-, A et ıx cer-nitifs : rouler C au-A et de



B, le point *o* décrira deux épicycloïdes, l'une extéri[e] l'autre intérieure, qui devront être prises pour la courb[e] dents des deux roues. Le diamètre du cercle C peut être conque; mais si on le prend égal au rayon de B, l'[épi]cloïde intérieure que décrira son point *o*, sera une ligne [droite] qui se confondra avec le rayon *o b* du cercle B, et comm[e] ligne droite est plus simple qu'une courbe, on donne to[u] à ce cercle un diamètre égal au rayon du cercle B. Ainsi cycloïde E sera la courbe des dents de la roue A, et la droite *o b* formera le *flanc* des dents de la roue B. On por[te à] partir de *o* sur le cercle A l'épaisseur *oc* des dents de cett[e] et l'épaisseur *o e* de celle de l'autre sur le cercle B; on pr[end] les poins *c* et *e* pour l'origine des deux autres épicycloïde[s] *e b* égales aux premières, et qui formeront la deuxième fa[ce des] dents.

Les dents seraient alors complètes si c'était toujours l[a roue] A qui dut conduire la roue B; mais on doit faire l'engren[age de] manière que les deux roues puissent conduire alternativ[ement] car il peut arriver que la roue conduite fasse volant, et v[ienne] au contraire, à pousser l'autre, alors le flanc *o r* de la dent viendrait rencontrer les dents *o c p s* avant la ligne *a b* des c[entres] et il y aurait arc-boutement, chose qu'il faut éviter quan[d il est] possible, parce qu'il y a une très forte pression qui se repo[rte sur] les axes. Pour remédier à cet inconvénient, on décrit un [cercle] C', dont le diamètre est égal au rayon du cercle A; et en [faisant] rouler ce cercle autour de A et B à partir du point *o*, on [obtient] deux nouvelles épicycloïdes, l'une intérieure *o a*, qui [sera une] ligne droite et l'autre extérieure D; *o a* formera le flan[c de la] dent *ocps*, et D sera la courbe de la deuxième partie de [la face] latérale de la dent *o e q r*, partie qui conduira sans arc[-boute]ment le flanc *oa*. On finira de même le tracé de l'autre f[ace des] dents.

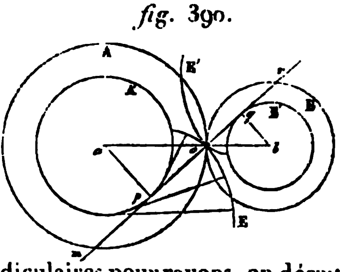
On termine ensuite les dents à la longueur convenable [par des] cercles *x*, *y*, *z* et *v* concentriques à A et B: en général les [rayons] de ces cercles sont tels que $oi=or$, de manière que les [cercles] primitifs passent par le milieu des dents, mais ce n'est [pas une] condition nécessaire.

Comme l'épicycloïde est une courbe difficile à tracer,

ne peut le faire que par points ; il convient d'en rem- les petites parties qui terminent les dents par les arcs des s osculateurs dont les centres sont sur les normales menées milieu de ces parties : ces arcs de cercles se confondent se avec les portions d'épicycloïde, et l'erreur que l'on et n'est pas sensible.

ésulte de ce tracé que les contacts successifs des dents ont r les circonférences C ou C', suivant que c'est A ou B qui it : par conséquent pour peu que, après la pose, les axes roues ne soient pas à la distance exacte ab, pour laquelle é a été fait, le contact n'a plus lieu sur ces circonfé- , et l'on perd tous les avantages des surfaces épicycloï- Remarquons aussi que le bras de levier avec lequel agit la ariant avec la position de la dent, la pression, et par con- t le frottement n'est pas constant ; aussi les dents s'usent- également, et bientôt elles sont complétement déformées. engrenage était intérieur, c'est-à-dire que la roue la plus fut placée dans la plus grande, le tracé des dents serait le , à la seule exception que les deux épicycloïdes qui for- a partie des dents en contact, lorsque c'est la grande roue nduit, sont toutes les deux intérieures ; et qu'elles sont exté- aussi toutes les deux pour former les parties frottantes nts, lorsque c'est la petite roue qui conduit la grande.

fig. 390.



ts à *développantes*. Soit *fig.* 390 les deux cercles fs, *a* et *b* leurs centres : point *o* où ils sont tan- on mène une ligne quel- *m n* ; et des points *a b*, isse sur cette ligne les diculaires *a b* et *b q* ; et s longueurs de ces perpendiculaires pour rayons, on décrit cles A' et B' : il est facile de démontrer que les circonféren- ces cercles sont dans le même rapport que celle des cercles ifs à cause de la similitude des deux triangles *oap*, *obq*. llons maintenant la ligne *mn* successivement sur les cercles B'. Le point *o* décrira les deux développantes E et E' qui nt être prises pour courbes des dents.

On voit par le tracé même de ces courbes que le conta cessif des dents aura toujours lieu sur la ligne droite *mn*, les dents transmettent le mouvement entre les roues de la manière que si cette ligne qui est tangente en même temp deux cercles primitifs, était fixée à chacun d'eux, et s'enroula sur l'un en se déroulant sur l'autre.

On porte, à partir du point *o* l'épaisseur des dents, s les cercles primitis A et B, soit sur la tangente *mn*, suiva l'on a calculé leurs dimensions pour être comptées sur l conférences des cercles A et B, ou sur celles des cercles A' Enfin, on termine les dents à la longueur convenable p cercles comme pour l'engrenage épicycloïdal.

Nous avons donné à la ligne *mn* une direction quelco aussi les dents pourront-elles avoir une forme qui ne con pas; elles seront ou trop pointues ou trop convexes...; c' léger inconvénient du tracé de cet engrenage, d'être s obligé de tâtonner assez long-temps avant de trouver qu la direction de cette ligne, pour qu'il en résulte une fo dents joignant la solidité à la facilité d'exécution : mais est avantageux dans certains cas de pouvoir choisir la for dents; ainsi cela donne la faculté de rejeter pour les de bois une forme écrasée, parce que les fibres du bois deva parallèles au rayon des roues, on se trouve obligé pour la surface des dents, d'en couper un nombre d'autant plus que la dent est moins alongée.

Si l'on prend cette ligne *mn* perpendiculaire à la lig des centres, on obtient pour l'une des roues des dents de concave telles, que l'on est obligé d'affaiblir la racine de de l'autre roue pour que le contact ait lieu, et que le ment soit possible : ce tracé ne pourrait donc conveni engrenages de force; mais il y a des circonstances où être utile.

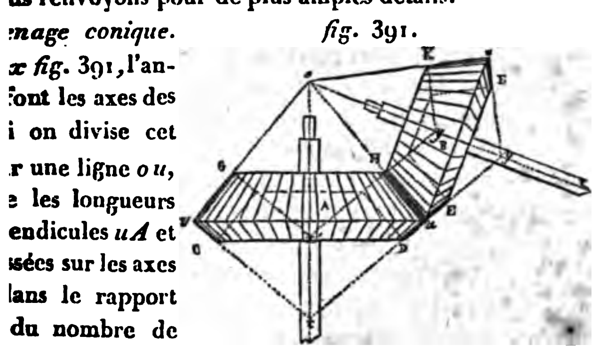
Pour l'engrenage intérieur, au contraire, lorsque l'on p ligne *m n* inclinée à la ligne des centres, on arrive à de qui le plus souvent seraient impossibles à exécuter, tan lorsqu'on prend cette ligne perpendiculaire à la ligne d tres, on obtient des formes convenables : les dents de la roue sont concaves, mais pas assez pour perdre de leur s

grenage à développantes offre deux avantages sur celui cloïde : 1° les pressions étant constantes en chaque point act, l'usure des dents est uniforme, car l'usure est indéte de la vitesse ; par conséquent en s'usant elles conserforme de développantes ;

e contact ayant lieu suivant une ligne droite, on peut rier la distance des axes pour laquelle le tracé a été fait, le cas où cette ligne de contact est perpendiculaire à la s centres, sans apporter aucun trouble à la marche de age ; propriété très commode pour la pose, et qui permet de rapprocher les roues quand les dents ont été usées i certain temps de roulement. L'engrenage à développfre de plus l'avantage de pouvoir se tracer exactement ateliers au moyen d'un fil dont l'extremité est armée ointe et que l'on enroule autour d'un cercle : aussi nous rons en général à celui à épicycloïde, auquel il peut être substitué.

artie de ce que nous venons de dire sur cet engrenage it de mémoires très étendus de M. Th. Olivier, auxus renvoyons pour de plus amples détails.

nage conique. *fig.* 391.



x *fig.* 391, l'anont les axes des i on divise cet r une ligne *o u*, e les longueurs endicules *uA* et sées sur les axes lans le rapport du nombre de e doivent faire les deux roues, et que l'on fasse tourner les axes les deux triangles rectangles *uAo* et *uBo*, ces engendreront deux cônes tangents qui jouent dans cet ene même rôle que les cercles primitifs dans l'engrenage que, et tout ce que nous avons dit pour cet engrenage ne ici : il n'y a d'autre difficulté qu'à faire dans l'espace ce s avons fait sur un plan. Il est évident que les faces latéra-

les des dents doivent être des surfaces coniques, ayan
met commun le point o, sommet des cônes primitifs ;
coniques auront pour directrices des épicycloïdes spl
des développantes sphériques, suivant que l'engre
être à épicycloïde ou à développante : au moyen d'un
géométrie descriptive, on cherche l'intersection de
par des plans perpendiculaires aux axes des roues, e
ainsi les courbes des dents sur un plan : il sera alo
faire des panneaux que l'on portera sur les plans v
ou d'autres parallèles placées à la distance conv
sommet o, et au moyen d'une règle passant touj
sommet, et s'appuyant sur les panneaux, on pour
avec exactitude les surfaces des dents. Telle est l
thode exacte pour le tracé des dents des roues c
n'est cependant pas employée, soit par ce qu'on n
pas, soit à cause de l'épure de géométrie descrip
nécessite ; quoique pour les développantes sphér
épure soit très simple.

Voici la méthode généralement suivie ; en termi
des roues $vGuH$, $uHKz$, du côté opposé aux côn
par d'autres surfaces $vCDu$, $uEFz$ dont les somm
les axes en x' et y', et dont les génératrices sont
laires à celle des cônes primitifs, de manière qu'en
cônes auraient un plan tangent commun. C'est sur l
ces cônes qu'on applique les panneaux des courbe
dont les faces latérales sont engendrées par des lig
allant de ces panneaux au sommet commun o. Le
courbe de chaque dent, n'occupant sur ces cônes
petite étendue, on ne commettrait qu'une erreur as
pour pouvoir être négligée, en regardant les portions
conique correspondantes à chaque dent, comme se c
avec le plan tangent au point ou le contact a lieu : par
sidération le problème se trouve ramené au tracé d'u
nage plan, dont les cercles primitifs auraient pour r
arêtes ux et uy des cônes, car si on développe les cône
plan tangent, les circonférences vAu, uBz viendront se
sur une certaine portion des circonférences de ces cercl
cette portion de circonférence on tracera les dents.

ïde, soit à développante, de la manière que nous
ıdiqué; ensuite on découpera sur un panneau flexible les
des dents, et on enroulera ce panneau autour des cônes
a a developpé : l'exécution des dents deviendra alors
On pourrait d'ailleurs préparer absolument de même,
ıuveaux panneaux développés pour les surfaces coniques
Hy'K qui terminent les jantes du côté du point de ren-
› des axes, et dont les génératrices sont parallèles à celles
miers cônes limites; en appuyant une règle sur les points
ondants de ces deux panneaux, on pourra exécuter aussi
ent que pour un engrenage cylindrique les faces laté-
s dents.

renages de With. Les engrenages cylindriques et coni-
lont nous venons de donner les différents tracés, ont un
ent de glissement qui use les dents et consomme un tra-
ile; on a long-temps cru qu'il était impossible de faire
grenages donnant des vitesses angulaires uniformes, et
en même temps qu'un frottement de roulement; mais
ı, lors du concours des prix décennaux, le mécanicien
›résenta à l'Institut des engrenages cylindriques et coni-
ouissant, disait-il, sans pouvoir le démontrer, de ces
ropriétés regardées jusqu'alors comme incompatibles : ce
ju'en 1825 que M. Th. Olivier donna la théorie de ces
ıges, en indiquant les surfaces les plus convenables pour
ts, et les moyens pratiques de les obtenir.

ile principe de cet engrenage, supposons deux cylindres
ts, dont les axes soient parallèles, et traçons dans le plan
qui leur est commun, une ligne quelconque, qui ren-
la génératrice de contact : si on enroule le plan sur les
ylindres, cette ligne deviendra sur chacun une hélice, et
ıx hélices se conduiraient avec frottement de roulement,
sse angulaire uniforme; mais comme ces deux courbes
u'un point de contact, elles ne pourraient, sans s'é-
r faire rouler les deux cylindres : pour obtenir cet effet,
struit des surfaces engendrées par deux courbes tangen-
ne à l'autre, au point de l'hélice situé sur la tangente
ıne aux deux cylindres, et ayant par conséquent elles-
ı une tangente commune en ce point; alors on a deux

dents saillantes qui se conduiront comme le faisaient les de
hélices. On peut prendre pour surface des dents celle du filet
vis carré *fig.* 392, *fig.* 393, *fig.* 394; alors le frottement de
lement n'a lieu que sur les deux hélices primitives ; et il f
abattre sur l'une des dents tout ce qui n'appartient pas à c
hélice, pour en faire un couteau qui ait cette courbe pour tr
chant; ce tranchant s'émousse avec le temps, mais il ne peut
transformer qu'en une partie circulaire, pour laquelle le conta
se fera comme sur l'arrête vive du couteau.

fig. 392. *fig.* 393. *fig.* 394.

Les fig. 393 et 394 présentent une coupe de deux dents o filets en contact.

La fig. 393 montre que le contact entre les deux filets de vi engendrés par le rectangle *p n m q* et le triangle *b a c*, a successivement lieu sur la courbe idéale décrite par le point m; dans ce cas, c'est l'arête saillante du filet rectangulaire qui roule sur la face oblique du filet triangulaire.

La fig. 394 montre que les deux filets se mettent en contact par les divers points successifs des deux courbes saillantes décrites par le point *q* commun aux deux trapèzes *m n p q r* et *t q s v x* qui engendrent les deux filets de vis.

Les mêmes raisonnements s'appliquent à l'engrenage conique ; les hélices sont engendrées sur des cônes, au lieu de l'être sur des cylindres.

Cet engrenage ne peut servir à transmettre de grands efforts, parce que entre deux dents il n'y a qu'un seul point de contact, quoiqu'on puisse faire conduire en même temps autant de dents qu'on le désire; mais il est très précieux pour les machines de filatures dans lesquelles on commence généralement à l'employer : il offre le grand avantage de se perfectionner

ı marche, puisque le frottement est toujours de roulement.

grenages dont les axes ne sont pas dans le même plan. ue les forces à transmettre entre deux arbres qui ne sont ans un même plan sont très faibles, et que leurs axes font eux un angle droit, ou un angle qui s'en éloigne peu, on ɔie des vis sans fin (voir ce mot); mais pour peu que l'ef- oit considérable, la vis sans fin ne peut plus être employée, n a été obligé jusqu'à présent de prendre un arbre auxi- coupant les deux premiers, et de faire deux engrenages ues. C'est donc un problème très important que celui con- t à trouver la forme à donner aux dents d'un engrenage, ourrait communiquer immédiatement le mouvement d'un à un autre situé dans un plan différent. M. Th. Olivier solu il y a peu de temps d'une manière qui ne laisse rien irer. Les dents d'une des roues sont à développante, et ne ent pas de celles d'un engrenage cylindrique, et les dents utre roue ont pour surface une hélicoïde développable. Dans ıgrenage le frottement est de glissement angulaire, et par rme même il ne peut pas être à retour; mais il offre un l avantage, c'est que l'on peut, au moyen d'une seule roue nuniquer le mouvement à plusieurs autres roues à la fois, les axes ont des directions quelconques. Quoique son tracé ssez simple, nous croirions dépasser les bornes de cet ar- en le donnant ici ; nous dirons seulement que les surfaces ents peuvent s'exécuter, sans plus de difficulté que celles ents de deux roues d'angle, peut être même plus facile- .; aussi nous croyons, que cet engrenage est destiné à un rôle important en mécanique, surtout pour la cons- ion des machines-outils qu'il pourra souvent simplifier.

: quelque espèce que soit un engrenage, le tracé des dents ssujetti aux conditions suivantes :

s dents d'une même roue doivent être égales : cette condi- est évidente ; mais il n'est pas du tout nécessaire que les nsions des dents soient les mêmes pour les deux roues qui ènent ; car elles peuvent être en matières différentes, iné- ment résistantes, et alors, il faut donner plus d'épaisseur dents, dont la matière offre le moins de solidité : d'ailleurs que les deux roues ont un diamètre très inégal, les dents

de la plus petite fonctionnant plus souvent que celle grande, s'usent beaucoup plus vite, et il convient de leu ner une plus grande épaisseur, afin de compenser l'usur

Le pas doit être le même sur les deux roues; car si les p deux roues n'étaient pas égaux, les dents se gêneraient r quement dans leur marche. Il résulte de cette conditio le nombre des dents des roues est proportionnel au di des cercles primitifs, et par conséquent, en raison inve nombre de tours que doit faire chaque roue; ainsi, si l'u roues doit faire trois fois plus de tours que l'autre dans le temps, et qu'elle ait 24 dents, il devra y en avoir 3 × 24 sur l'autre.

Le pas se compose de l'épaisseur des dents et du creux égal à l'épaisseur des dents de l'autre roue, plus une quantité, qu'on appelle jeu, que l'on ajoute afin que les engrènent librement, malgré les imperfections de l'engr Pour les roues exécutées avec soin, le jeu ne doit pas dé 1/12e de l'épaisseur des dents, mais pour les roues gross qui ont de grandes dimensions, on le fait ordinairement c ou 1/8e. Il faut toujours le faire le moins grand possible, ca que la roue conduite vient à faire volant, il y a un choc tant plus fort que le jeu est plus considérable, choc qui pc quelquefois briser les dents.

Les dents sont ordinairement en bois ou en fonte, et en ral, pour diminuer le frottement, une des roues porte de de fonte et l'autre des dents de bois, que l'on appelle *Alluc* car il est admis en mécanique, que le frottement entre corps de matières différentes, est moindre qu'entre deux de même matière; quoique des observations et des exp ces récentes semblent prouver qu'il n'en est pas ainsi, et frottement est identique, que les deux corps frottants soi non de même nature. Lorsque les dents sont en fonte, elle coulées d'une même pièce avec la jante ou couronne de la et suivant qu'elles doivent engrener avec des dents en b en fonte, il faut les polir, en enlevant une certaine épa de fonte, ou seulement les ébarber. Supposons qu'on ait à une roue à dent de fonte engrenant avec une autre à de bois; on laissera au modèle environ une ligne de gras aux c

e fondue, on la monte sur un arbre bien concentrique, dresse au tour le plat des dents; après quoi on décrit sur la circonférence primitive, et c'est sur cette circonféqu'on fait la division des points qui marquent les lignes x des dents; on a un patron ou gabari métallique portant urs dents découpées avec précision, on l'applique sur le e la roue, en faisant coincider les milieux des dents avec isions de la circonférence primitive, et au moyen d'une d'acier, à laquelle on fait suivre les contours du patron, ace les courbes des dents. Ces courbes tracés, on enlève rd au ciseau, puis à la lime toute la matière excédante. fâcheux qu'on soit obligé d'entailler ainsi la fonte assez ndément pour la bien polir, car la portion que l'on enlève, t refroidie plus rapidement après le coulage, est beaucoup lure que le reste de la pièce, par conséquent les dents podoivent s'user, et s'usent en effet plus vite par le frotte, que celles qui ne le sont pas.

sque les dents ne doivent pas être polies, on trace les dents modèle, comme nous venons de voir qu'on les traçait roue coulée, et si la fonte est bonne et l'ouvrier fondeur en habile, on obtient par le coulage des dents très régu, qui n'ont plus besoin que d'être ébarbées.

s bois les plus convenables pour faire les dents des roues renage sont les bois de gayac et de fer; mais on ne se de ces bois que pour les petites roues, parce qu'ils sont chers; on emploie ordinairement les bois de sorbier, alisier, ier, charme, et quelquefois du hêtre, à défaut d'autres, il faut l'éviter, parce qu'il est très altérable à l'humidité. faut jamais employer ces bois que bien secs; ou si on ne les laisser sécher, il faut faire bouillir les dents dans de le avant de les mettre en place.

s dents entrent dans des mortaises percées dans la jante en de la roue; elles sont taillées de manière que les fibres ois soient placées suivant les rayons; elles traversent la , et ont une partie qui la dépasse intérieurement, percée trou, dans lequel on glisse une cheville en fer, qui les retien dans les cas où elles tendraient à sortir; on fixe aussi les avec des coins *c c*, *fig.* 395, que l'on chasse entre les ex-

trémitées intérieures des dents; mais lorsque le bois vient à sécher, ces coins prennent du jeu, et risquent en tombant, de causer des accidents.

fig. 395

Pour que les dents ne puissent s'enfoncer, elles sont munies de chaque côté d'un épaulement taillé en biseau *cc*, *cc*, fig. 396. Ordinairement, comme il est difficile de trouver des bois d'un écarrissage assez grand sans défaut, on fait les dents de deux pièces; alors chaque dent a deux tenons, entrant chacun dans une mortaise à part. Quelquefois au lieu d'une seule dent de bois ainsi faite, on fait deux dents séparées, de sorte qu'il y a sur la roue deux rangées de dents. *fig.* 397.

fig. 39(

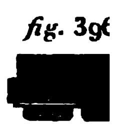
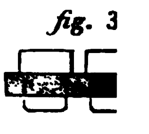


fig. 3



On debite exactement le tenon de chaque dent en brute la partie supérieure, qui doit offrir une plus masse que celle nécessaire, afin de pouvoir racheter taille des dents, les imperfections de la division des m(On agit ensuite sur ces dents comme sur les roues en fo tant de la fonderie.

Les dents en bois bien exécutées durent très long-tem ne s'usent pas plus que les dents en fonte; il faut avoir les graisser régulièrement; mais non pas avec de l'huile q trant dans l'intérieur du bois, ne produit pas l'effet q en attend. Il faut employer du savon noir, ou bien du langé à de la plombagine.

Dimensions des dents. Anciennement on donnait au une très grande épaisseur, et une largeur à peu près égal fois l'épaisseur; mais lorsque la mécanique a fait des prog a vu que les engrenages absorbaient d'autant plus de forc frottement que le contact des dents se prolongeait à tance plus grande de la ligne des centres des roues; par conséquent, il convenait de donner une moins grand seur aux dents, pour que le contact eut lieu à peu de de cette ligne; on a trouvé par le calcul, que la résistan venant du frottement des dents, pouvait être représe

force tangentielle à l'une des roues, donnée par la formule
$\pi\left(\frac{1}{m}+\frac{1}{m'}\right)$, R étant l'effort des deux roues l'une contre
tre, f le coëfficient du frottement dépendant de la nature
dents, π le rapport 3,14159 de la circonférence au diamètre,
m et m' le nombre des dents des roues. On voit par cette
mule que le frottement d'un engrenage est en raison inverse
nombre de dents des deux roues, que par conséquent les
s doivent avoir le plus grand diamètre possible, et que pour
diamètre donné, on doit faire les dents n'ayant que l'épais-
r nécessaire pour la solidité, afin d'en pouvoir mettre un
grand nombre. A mesure qu'on diminue l'épaisseur des
s, il faut augmenter leur largeur dans un rapport conve-
le pour ne pas diminuer leur résistance à la rupture; la plus
de largeur qu'on donne aux dents est de trente à trente-cinq
timètres pour les grandes machines, et on ne peut pas beau-
p dépasser ce nombre, parce que l'exécution des dents de-
drait trop difficile; mais on peut diminuer l'épaisseur des
ts en leur donnant une moins grande longueur, car l'effort
a lieu à leurs pointes agit pour les rompre à la racine avec
bras de levier égal à leur longueur; c'est donc la longueur
il faut réduire à son minimum, qui est donné par la condi-
qu'il faut que le contact entre deux dents ne soit pas achevé
nt que deux autres dents aient commencé à se toucher: ordi-
rement on fait en sorte qu'il y ait toujours une dent en
n contact, une qui commence à engrener et une troisième
grener.

'épaisseur des dents dépend encore de l'usure qu'elles
rouvent au bout d'un certain temps, car il faut qu'elles puis-
t s'user d'une certaine quantité avant de se rompre. L'usure
d'autant moins considérable que le tracé de l'engrenage
a été plus rigoureux et l'exécution plus parfaite.

l n'est pas possible de trouver par le calcul les dimensions
dents, parce que, outre l'effort que les dents ont à sup-
ter, elles sont soumises à des chocs dont on ne connaît pas
ensité; il faut donc s'en rapporter à la pratique pour la
mination de leurs dimensions. Voici un tableau donné
Tredgold qui les indique pour tous les cas habituels et

dont les nombres s'éloignent peu de ceux que l'usage a

Pression en kilogrammes.	Pas de l'engrenage en centimètres.	Épaisseur en centimètres.	L en cen
10	0,63	0,30	2
40	1,27	0,60	3
80	2,00	0,90	4
158	2,54	1,20	5
244	3,17	1,50	7
336	3,80	1,80	8
430	4,43	2,10	9
580	5,08	2,40	10
730	5,71	2,70	12
870	6,34	3,00	13
1100	6,97	3,30	14
1210	7,62	3,60	15
1500	8,15	3,90	17
1700	8,88	4,20	18
2200	9,51	4,50	19
2300	10,16	4,80	20
2660	10,79	5,10	22
2840	11,42	5,40	23
3220	12,05	5,70	24
3500	13,43	6,00	25,

Ces nombres supposent que la longueur des dents jours égale à leur épaisseur.

Ce tableau donne les dimensions des dents en fonte; rience a démontré que les mêmes nombres pouvaient quer aux dents de bois, quoique le bois fut moins résist la fonte ; cela provient de ce que les dents de bois ont u taine élasticité qui les empêche de se rompre sous de qui pourraient briser celles de fonte. THOI

ENLUMINURE ET COLORIS. (*Technologie.*) O fond assez généralement l'enluminure avec le coloris, confusion, qui nous a échappé lorsque nous avons établ menclature du *Dictionnaire de l'Industrie*, nous force à ici, dans un même article, deux arts très distincts aujou car la perfection que l'on apporte dans tous les sujets de

ou de fantaisie, la plupart lithographiés, a forcé de à de véritables artistes pour les faire colorier d'une convenable.

minure proprement dite, s'applique à ce genre d'imamune; exécutée avec des planches grossières de bois, n relief, représentant l'*histoire de Geneviève de Bra*lle *des Quatre fils Aymon*, le *Juif errant*, etc., qui les murailles enfumées du cabaret de campagne, et on *ine*, au moyen de patrons découpés en carton ou en nce, à travers les ouvertures desquels on applique la à plat avec des pinceaux-brosses. Voici comment on généralement. On colle sur un carton qui doit servir une épreuve de la gravure à enluminer; puis, avec ment tranchant, une lame de canif, on découpe, à jour, s parties de la gravure qui doivent être de la même on en fait autant sur un second carton pour les parties nt recevoir une couleur différente; puis sur un troiur une troisième couleur, découpant ainsi autant de u'on veut mettre de couleurs sur l'image. Ces cartons utre imprégnés d'un vernis gras qui les empêche d'être par les couleurs employées. Les patrons étant découn prend un qu'on pose sur une épreuve de la gravure, soin de faire coïncider les parties découpées avec les arties de l'épreuve; puis, avec un pinceau-brosse trempé ouleur convenable, on passe sur toutes les ouvertures à squelles la couleur se dépose sur la gravure. Il faut une habitude et un certain tour de main pour diriger le pinmanière que la couleur ne pénètre pas sous le patron, et lique que précisément sur les parties qu'elle doit recouopère successivement, avec le même patron et la même sur toutes les épreuves à enluminer, ce qui donne aux le temps de sécher. Avec un second patron on répète a même opération pour une autre couleur; on applique e une troisième couleur avec un troisième patron, et cessivement pour toutes les couleurs dont on décide que serait enluminée. Ce procédé est exactement semblable qu'emploient les fabricants de cartes à jouer, et qui té décrit au mot CARTE, tome III, page 98.

Le *coloris*, au contraire, demande le plus grand soin et une grande habileté. Quelques hommes ont même acquis genre, une certaine célébrité. Le coloris n'a commencé à pr de l'importance en France qu'après l'introduction de la gr au pointillé, dont les Anglais se prétendent les inventeurs procédait alors de la manière suivante : l'imprimeur broya couleurs à l'huile, les rangeait sur un marbre avec symét peu près comme le peintre sur sa palette, et avec un pi très court de poil, les *encrait* dans les tailles gravées du cu en ayant soin d'approcher le plus possible des tons du *tabl modèle*. Chaque teinte s'essuyait l'une après l'autre, et, par séquent, ternissait toujours un peu la teinte voisine; malgré les soins de l'ouvrier, il en résultait une épreuve peu brill

C'est alors que commençait le travail de *la coloriste*. preuve étant séchée, on l'encollait légèrement avec un enc composé de savon, d'alun et de colle de Flandre; puis, au m de pinceaux et de couleurs semblables à ceux qu'on emploi l'aquarelle, on appliquait sur chaque teinte une teinte al ment pareille pour le ton, mais beaucoup plus brillante. I vait quelquefois que le gras de l'huile de l'imprimeur, mal soin apporté pour faire sécher l'épreuve, empêchait les co de prendre. On se servait alors de fiel de bœuf étendu d'u d'eau, dont on *couchait* un *à plat* sur l'endroit qui *refus* couleur. Lorsque toutes les teintes étaient bien couchée *revenait* quelquefois avec des tons plus vifs encore, mais ment dans les ombres des draperies éclatantes, ou sur des de couleurs changeantes : cela s'appelait faire des *retouch* coloris donnait beaucoup d'effet à ces sortes de gravures, était parvenu à faire des choses fort agréables : mais les pla se détruisaient très promptement, par l'obligation où se tr l'imprimeur d'essuyer huit ou dix fois le cuivre avant d'ol une épreuve, ce qui rendait son travail extrêmement lo coûteux. Souvent même, certaines couleurs altéraient le c et détruisaient les travaux de la gravure. Les marchands tampes ont donc presque entièrement renoncé aujourd'hu genre de gravure d'impression et de coloris. Les sujets de des dimensions, qui sont destinés à être coloriés, se fr lithographie : les autres plus communs ou de moindres pr

:avent à l'eau forte, sur cuivre ou sur acier, et ne se
ı noir. On les colorie ensuite au pinceau.
édés matériels du coloris sont d'une extrême simpli-
· cela même difficiles à décrire, puisque ce n'est que
ıaraison des différents modèles et des essais de l'élève,
ut en faire sentir l'exécution.
toutes les couleurs se vendent en tablettes gomma-
:e prêtes à être employées. Il ne s'agit que de les
:c de l'eau pure ou mieux de l'eau distillée. Quel-
par exception, peuvent se vendre en poudre, et
. broie sur une glace dépolie, avec le secours d'une
. verre, en y ajoutant une parcelle de gomme arabi-
ılement dissoute dans l'eau tiède. Ces couleurs, ainsi
e couchent par *à plats*. Cependant on *glace* souvent
ıs par d'autres teintes pour les harmoniser, ou pour
ı effet qu'une seule couleur ne pourrait donner.
le bons modèles peuvent seuls faire sentir ce que
·ions vainement de rendre par la parole. Lorsque
t entièrement coloriée, on la *glace* avec de la gomme
eau que l'on passe par *à plats* sur les tous les plus
ls que les draperies de couleur foncée, et en général
ıbres du sujet. Depuis quelque temps les marchands
vendent une préparation analogue destinée à cet
aquelle ils ont donné le nom de *vernis de coloriste*.

BOQUILLON.

TE. (*Économie politique.*) Qu'est-ce qu'une
. thèse générale ? C'est un examen préliminaire, une
préalable avant toute résolution. Il semble donc
ıêtes devraient être aussi vieilles que le monde com-
. cependant elles datent de nos jours. Les Anglais
niers qui les aient mises en honneur, toutes les fois
i de décider quelque grande question d'intérêt géné-
matière d'industrie, soit en matière de finances ou
publics. C'est le Parlement qui les ordonne habi-
dans ce pays : aussi ont-elles été presque toutes
es par un esprit d'indépendance et d'impartialité,
ɔn anglaise a recueilli d'heureux fruits.
ıêtes sont chez nous d'origine encore plus moderne

parce que le gouvernement, tout en ayant l'air de céde
de l'opinion, voulait le maintien des prohibitions et de
L'enquête des houilles, traversée par une révolution, p
un caractère plus prononcé d'indépendance : on y a fait
égale entre ses partisans et les adversaires du *statu quo*
bitif ; mais ce débat officiel n'a rien produit encore de
de vraiment efficace.

Il était réservé à un jeune économiste, devenu mini
d'ouvrir la première enquête vraiment impartiale qui
faite en France, en matière d'industrie. Celle-ci avait p
avoué le renversement définitif des prohibitions. To
Chambres de commerce ont été consultées ; on a entend
les industries intéressées ; elles ont prononcé devant ce
éclairé, les unes, d'interminables plaidoyers, les aut
oraison funèbre. Là se sont dévoilés tous les mystères
langueur industrielle, fille du système protecteur, et c
rables expédients de serre-chaude qui procuraient à p
de nos fabriques une existence factice et une physionomie
Les cris ont été à peu près unanimes ; tout le monde a b
monopole de son voisin et soutenu la nécessité du sien
la prohibition a fait son devoir, c'est maintenant à l'adn
tion de faire le sien.

Une enquête ainsi conduite, bien qu'en apparence le
et les plaidoiries en soient contraires à la liberté

cette route à la réforme commerciale qui est le but de nos efforts et celui que la science indique à ceux de tous les hommes éclairés. Peut-être aussi parviendrons-nous par-là à la conquête de ces enquêtes parlementaires, si mal à propos redoutées de l'administration, car elle n'y gagnerait pas moins que les chambres dont, après tout, le contrôle en matière de finances, est une intervention administrative bien autrement sévère.

BLANQUI AÎNÉ.

ENREGISTREMENT. (*Administration.*) En admettant les actes sous seing-privé, le Code civil (art. 1328), porte qu'ils n'ont de date contre les tiers que du jour où ils ont été enregistrés, du jour de la mort de celui ou de l'un de ceux qui les ont souscrits, ou du jour où leur substance est constatée dans des actes dressés par des officiers publics, tels que procès-verbaux de scellés ou d'inventaire.

On comprend, en effet, combien il serait facile de tromper des tiers en donnant aux actes les dates auxquelles on aurait intérêt à les faire remonter, si la loi n'exigeait pas que l'authenticité de ces dates fût régulièrement constatée, et ne s'opposât à ce qu'il en soit fait usage, soit dans un acte public, soit en justice, tant qu'ils n'ont pas subi cette formalité (1). Cependant ces principes reçoivent, suivant les circonstances, de fréquentes exceptions, et c'est ainsi qu'il a été jugé, qu'en matière de commerce, les actes sous seing-privé, encore qu'ils n'aient pas une date certaine, peuvent produire effet à l'égard des tiers, surtout quand il y a preuve d'un commencement d'exécution (cour royale de Paris, 12 avril 1811); qu'une lettre de change fait foi de sa date, même contre les tiers, jusqu'à inscription de faux (cour royale de Rennes, 6 février 1822); qu'un acte sous seing-

(1) La loi du 16 juin 1824 porte que les notaires pourront faire des actes en vertu et par suite d'actes sous seing-privé non enregistrés, et les énoncer dans leurs actes, mais sous la condition que chacun de ces actes sous seing-privé demeurera annexé à celui dans lequel il se trouvera mentionné, qu'il sera soumis avec lui à la formalité de l'enregistrement, et que les notaires seront personnellement responsables, non-seulement des droits d'enregistrement et de timbre, mais encore des amendes auxquelles les actes sous seing-privé se trouveront assujétis.



Mais, en facilitant aux parties les moyens de constat
tence et la date des actes qui les concernent, l'état en :
source de revenus considérables, au moyen des droi
gistrement prélevés sur ces actes.

Ces droits sont proportionnés à l'avantage des contr
la valeur de leurs transactions, à l'importance des ac
passent entre eux, ou au prix des propriétés qu'ils ac
Aussi, il est beaucoup d'actes dont les droits sont d
régler par les complications et les détours qu'on emp
faire prendre le change au percepteur. C'est alors c
propos que ce fonctionnaire se pénètre de leur ense
décompose toutes les parties, pour mettre à sa place
trait à chaque clause, et s'assurer des effets qui doiven
de la convention, du nombre et de la nature des di
indépendantes les unes des autres qu'elle comprend
chaque clause qui n'est point nécessaire à la validité,
plément d'une autre clause, opère son droit comme s
sait l'objet d'un acte particulier, et il est juste, en e
celui qui stipule sur deux objets distincts, quoique pa
acte, paye davantage que celui dont l'acte ne compren
de ces conditions.

L'enregistrement considère la dénomination réelle c
sans distinguer la situation des personnes, ni des choses
nière que, soit que l'on traite entre étrangers, soit qu'

28 avril 1816, 25 août 1817, 15 mai 1818, 16 juin 1824 et 21 avril 1832.

La loi du 22 frimaire an 7, conçue sur un plan entièrement nouveau, a apporté des améliorations nombreuses à la législation de l'enregistrement, telle que l'avait établie la loi du 19 décembre 1790. Cette dernière loi, en remplaçant, par le produit d'une formalité unique, les droits de *contrôle*, de *centième denier*, de *nouvel acquêt*, d'*amortissement*, d'*insinuations* et *autres*, simplifia de beaucoup elle-même les anciens réglements, qui étaient devenus tellement compliqués, que les contribuables ne savaient le plus souvent ce qu'ils devaient payer, et que les receveurs étaient, de leur côté, dans une ignorance presque complète de ce qu'il avaient à recevoir.

La loi du 22 frimaire an 7 a divisé les droits d'enregistrement en droits *fixes* et en droits *proportionnels*, suivant la nature des actes et mutations qui y sont assujettis.

Le *droit fixe* s'applique aux actes, soit civils, soit judiciaires ou extrajudiciaires qui ne contiennent ni obligation, ni libération, ni condamnation, collocation ou liquidation de sommes et valeurs, ni transmission de propriété, d'usufruit ou de jouissance de biens meubles et immeubles.

Le *droit proportionnel* est établi pour les obligations, libérations, condamnations, collocations ou liquidations des sommes et valeurs, et pour toute transmission de propriété, d'usufruit ou de jouissance de biens meubles et immeubles, soit entre vifs, soit par décès.

Cette loi règle ensuite les valeurs sur lesquelles est assis le droit proportionnel, et les expertises qui peuvent avoir lieu, si le prix énoncé dans un acte translatif de propriété et d'usufruit de biens immeubles, à titre onéreux, paraît inférieur à leur valeur vénale à l'époque de l'aliénation, par comparaison avec les fonds voisins de même nature; les délais dans lesquels doivent être enregistrés les actes et déclarations; les bureaux où les actes et mutations doivent être enregistrés; le paiement des droits et par qui ils doivent être acquittés; les peines pour défaut d'enregistrement des actes et déclarations dans les délais, et pour les omissions, fausses estimations et contre-lettres; les obligations des notaires, huissiers, greffiers, secrétaires, juges,

arbitres, administrateurs et autres officiers ou fonctionnaires publics, des parties et des receveurs, et enfin, les prescriptions.

Il y a prescription pour la demande des droits, savoir: 1° après deux années, à compter du jour de l'enregistrement, s'il s'agit d'un droit non perçu sur une disposition particulière dans un acte, ou d'un supplément de perception insuffisamment faite, ou d'une fausse évaluation dans une déclaration, et pour la constater par voie d'expertise.

Les parties sont également non-recevables après le même délai, pour toute demande en restitution de droits perçus;

2° Après trois années, aussi à compter du jour de l'enregistrement, s'il s'agit d'une omission de biens dans une déclaration faite après décès;

3° Après cinq années, à compter du jour du décès, pour les successions non déclarées.

Ces prescriptions sont suspendues par des demandes signifiées et enregistrées avant l'expiration des délais; mais elles sont acquises irrévocablement, si les poursuites commencées sont interrompues pendant une année sans qu'il y ait d'instance devant les juges compétents, quand même le premier délai pour la prescription ne serait pas expiré.

Cependant, la date des actes sous signature privée ne peut pas être opposée à l'état pour prescription des droits et peines encourues, à moins que ces actes n'aient acquis une date certaine par le décès de l'une des parties ou autrement.

La même loi statue encore sur les poursuites et instances, sur la fixation des droits fixes qui varient de *un franc* à *vingt-cinq francs*, et des droits proportionnels qui s'élèvent de 25 centimes jusqu'à 5 fr. par 100 fr.

Parmi les actes sujets à un droit fixe de *un franc*, sont les bilans, les brevets d'apprentissage, qui ne contiennent ni obligation de sommes et valeurs mobilières, ni quittance; les lettres de voiture, en remarquant qu'il est dû un droit par chaque personne, à qui les envois sont faits; les devis d'ouvrages et entreprise, qui ne contiennent aucune obligation de somme et valeur, ni quittance; les soumissions et enchères, hors celles faites en justice, sur des objets mis ou à mettre en adjudication ou en vente, ou sur des marchés à passer, lorsqu'elles sont faites

par actes séparés de l'adjudication ; les visa de pièces et poursuites préalables à l'exercice de la contrainte par corps, etc., etc.

Sont soumis au droit fixe *de deux francs* : les ordonnances sur requêtes ou mémoires, celles de réassigné, et tous actes et jugements préparatoires ou d'instruction des tribunaux de commerce; et les actes passés aux greffes des mêmes tribunaux portant dépôt de bilan et registres, opposition à publication de séparation; dépôt de sommes et pièces et tous autres actes conservatoires ou de formalité.

Les actes sujets au droit fixe de *trois francs* sont, entre autres, les actes de société qui ne portent ni obligation, ni délibération, ni transmission de biens meubles ou immeubles entre les associés ou autres personnes, et les actes de dissolution de société qui sont dans le même cas; les unions et directions de créanciers. Si elles portent obligation de sommes déterminées par les co-intéressés envers un ou plusieurs d'entre eux, ou autres personnes chargées d'agir pour l'union, il est perçu un droit particulier, comme pour obligation.

Les déclarations et significations d'appel des jugements des tribunaux civils, de commerce et d'arbitrage, sont soumis à un droit fixe de *dix francs*.

Les actes soumis au droit proportionnel de *cinquante centimes* par 100 fr., sont :

Les attermoiements entre débiteurs et créanciers; le droit est perçu sur les sommes que le débiteur s'oblige de payer ;

Les billets à ordre, les cessions d'actions, coupons d'actions mobilières des compagnies et sociétés d'actionnaires, et tous autres effets négociables de particuliers ou de compagnies ;

Les brevets d'apprentissage, lorsqu'ils contiennent stipulation de sommes ou valeurs mobilières payées ou non ;

Les obligations à la grosse aventure, ou pour retour de voyage.

Sont assujétis au droit proportionnel de *un franc* par *cent francs* :

Les adjudications au rabais et marchés, pour construction, réparations et entretien, et tous autres objets mobiliers susceptibles d'estimation, faits entre particuliers, qui ne contiennent ni vente, ni promesse de livrer des marchandises, denrées ou autres objets mobiliers ;

tions, réparations, entretien, approvisionnements et fournitures, dont le prix doit être payé par le trésor royal ou par les administrations locales ou par des établissements publics (1).

Enfin, cette loi ordonne au profit du trésor royal un droit d'enregistrement pour la délivrance des titres de noblesse, ou de lettres de naturalisation, elle augmente les droits de donations entre vifs et des mutations qui s'effectuent par décès, soit par succession, soit par testament, ou autres actes de libéralité à cause de mort. de propriété ou d'usufruit de biens meubles et immeubles entre époux en ligne collatérale et entre personnes non parentes. Ces dernières dispositions ont elles mêmes été modifiées par la loi de finances du 21 avril 1832, qui forme aujourd'hui, avec les réglements que nous venons de parcourir, et avec la loi du 16 juin 1824, le dernier état de la législation sur cette matière.

A ce qui précède ajoutons la loi de finances du 15 mai 1818, qui sur la demande de plusieurs chambres de commerce, et notamment de celles de Nantes et de Paris, a décidé que le droit d'enregistrement d'objets mobiliers fixé à deux pour cent par l'article 69 de la loi du 22 frimaire an VII, serait réduit à cinquante centimes par cent francs pour les ventes publiques de marchandises qui, conformément au décret du 17 avril 1812, seraient faites à la Bourse et aux enchères par le ministère des courtiers de commerce, d'après l'autorisation des courtiers de commerce.

Cette même loi affranchit de la formalité de l'enregistrement tous actes, arrêtés et décisions des autorités administratives, à l'exception seulement de ceux portant transmission de propriété d'usufruit et de jouissance, des adjudications ou marchés et des cautionnements relatifs à ces actes. Cette clause ne fit que donner plus d'extension à l'article 70 de la loi du 22 frimaire an VII qui, en énumérant les actes exempts de la formalité de l'enregistrement, avait laissé les autres soumis à cette formalité, et avait fait naître ainsi une foule de difficultés.

Telles sont les dispositions générales des lois sur l'enregistre-

(1) La loi du 15 mai 1818 ne soumet ces adjudications qu'au droit fixe de un franc.

tat. Nous avons dû nous borner à reproduire celles qui inté-ressent plus particulièrement le commerce, et nous avons évité avec soin d'entrer dans l'examen des difficultés journalières que présente l'application de ces nombreux réglements. C'est un fait et un vice bien grand que cette multitude de lois sur le même sujet, car il n'est pas toujours aisé de se reconnaître dans ce dédale de dispositions qui se commentent, se contredisent, s'a-brogent, se remettent en vigueur, et semblent prendre à tâche d'embrouiller les recherches et d'échapper à toute investigation. Mais ce n'est point ici le cas d'examiner ces questions; si nous faisons ces observations, c'est pour éviter le reproche qu'on pourrait nous faire de n'avoir point suffisamment approfondi cette législation, qui demanderait des volumes entiers pour être convenablement traitée. AD. TREBUCHET.

ENTREPOTS. (*Commerce.*) On donne communément le nom d'entrepôt aux lieux où les marchandises sont déposées, en attendant que les besoins de la consommation viennent les y chercher. Dans la langue vulgaire, le mot *entrepôt* signifie donc lieu de dépôt, de stationnement de la marchandise. Alexandrie était jadis l'entrepôt du commerce de l'Inde, plus tard ce fut Lisbonne; aujourd'hui c'est Calcutta, Bombay, le Cap de Bonne-Espérance. Dantzick et Odessa sont de grands entrepôts du commerce des blés; Marseille est un des entrepôts des produits du Levant. Mais la dénomination d'entrepôt s'applique de nos jours à une autre destination et qualifie des faits différents. Les restrictions qu'on a accumulées au détriment du commerce, ont motivé la création de ces dépôts artificiels, qui sont dési-gnés par la double expression d'entrepôt réel et d'entrepôt fictif.

L'entrepôt n'est donc aujourd'hui, dans la langue usuelle du commerce, qu'un lieu de refuge contre les exigences de la douane. On l'appelle *réel*, quand la marchandise est réellement déposée dans les magasins du gouvernement; il est *fictif*, lorsque le versement s'opère dans les magasins du négociant, sous la condition de représenter à toute réquisition la marchandise entreposée ou le certificat d'acquittement des droits auxquels elle est soumise. Le but de ces deux espèces d'entrepôts est d'éviter au commerce la nécessité de faire les avances, souvent très considérables, des taxes établies sur les produits qui en sont

l'objet. On ne paie ainsi les droits qu'au moment de la vente au lieu de les payer au moment de l'achat, et le négociant peut attendre avec plus de succès le moment favorable à la vente de ses marchandises. Dans l'entrepôt fictif, il jouit même en réalité des bienfaits de la liberté commerciale, puisqu'il peut donner tous les soins nécessaires à sa marchandise, pourvu qu'il en réponde. Le gouvernement accorde cette faveur aux négociants bien famés et il ne la refuse point à ceux qui offrent moins de garanties, dès qu'ils fournissent caution du paiement des droits.

Les entrepôts sont surtout favorables au genre de commerce connu sous le nom de *transit*. Une marchandise expédiée du Hâvre pour Strasbourg en destination pour l'Allemagne, ne devait pas être soumise aux droits qui accompagnent seulement les objets spéciaux de la consommation intérieure. Comment lui en éviterait-on le paiement sans la faculté d'entrepôt? Et comment le commerce importerait-il, pour les revendre au dehors, des produits difficiles à placer en France, s'il n'avait la disposition d'une sorte de terrain neutre où ces produits pourraient attendre le moment d'un placement favorable? L'entrepôt réel et l'entrepôt fictif répondent à ce double besoin. Dans l'entrepôt réel, moyennant un droit de magasinage établi par un tarif, le négociant fait surveiller sa marchandise; dans l'entrepôt fictif, il la surveille lui-même, cet entrepôt n'étant autre que son propre magasin cautionné.

La première idée des entrepôts, dans le sens actuel du mot, paraît due à Colbert. C'est Colbert qui donna au système douanier toute la rigueur qui ne l'a point abandonné depuis. L'auteur du mal devait naturellement y chercher un remède; mais ce remède, mal appliqué, demeura impuissant. En vain quelques villes, transformées en ports francs, furent dénationalisées et entourées d'une triple barrière de douanes; elles se lassèrent bientôt d'une faveur qui les assimilait aux cités ravagées par la peste, et qui les soumettait à la tyrannie d'un cordon sanitaire. L'entrepôt ne fut constitué qu'en 1805. La douane eut sous sa clé toutes les denrées et marchandises étrangères admises seulement dans l'entrepôt réel; les seuls produits de nos colonies reçurent la faveur de l'entrepôt fictif. On y admit plus tard par exception, quelques marchandises venant de l'étranger

Les objets prohibés n'eurent d'asile que le port de Marseille, que l'Empereur voulait dédommager de son ancienne franchise.

Ce système continua jusqu'à la restauration, au milieu des restrictions rigoureuses du blocus continental. En 1814, il y eut quelques velléités de liberté commerciale, bientôt reprimées sous l'influence des industries privilégiées, qui n'ont cessé d'exploiter le pays par les chambres où elles avaient leurs principaux représentants. Cependant, les progrès de l'économie politique et les réclamations du commerce faisaient sentir le besoin d'un régime plus doux, et successivement nous avons vu quelques unes de nos grandes villes demander et obtenir des entrepôts. Six de nos ports furent admis à recevoir des marchandises prohibées, lesquelles livrées au transit ont contribué à la prospérité de notre commerce d'une manière qui doit bien faire regretter la persistance aveugle des gouvernements dans le système restrictif. Quels bienfaits ne découleraient pas de la liberté du commerce, puisque la plus légère faveur qui y ressemble, est aussitôt suivie d'un grand accroissement dans les affaires et dans les profits? Les entrepôts ne sont autre chose qu'un acheminement à cette liberté; ils en offrent l'image en petit, et ils doivent y conduire la civilisation avant cinquante ans.

Pendant long-temps la France n'a eu que des entrepôts maritimes. La marchandise demeurait ainsi dans les ports, où les négociants de l'intérieur ne pouvaient la juger que sur échantillons, et se trouvaient forcés de la confier aux commissionnaires des villes maritimes. Les nombreux inconvénients qui résultaient d'un tel état de choses firent bientôt sentir la nécessité d'en sortir, et plusieurs de nos villes intérieures, telles que Metz et Orléans, obtinrent la faveur d'un entrepôt. On sait les longs débats auxquels donna naissance le projet aujourd'hui exécuté, d'en établir un à Paris. On eût dit qne cette résolution allait causer la ruine des villes maritimes, et que le Hâvre, par exemple, serait destitué des avantages naturels de sa position géographique. Cependant, Paris, au lieu d'un entrepôt, en a obtenu deux, et quand on compare leur mouvement à celui de l'entrepôt du Hâvre, on ne sait comment s'expliquer les cris d'alarme qui ont retenti pendant plusieurs années dans cette ville maritime.

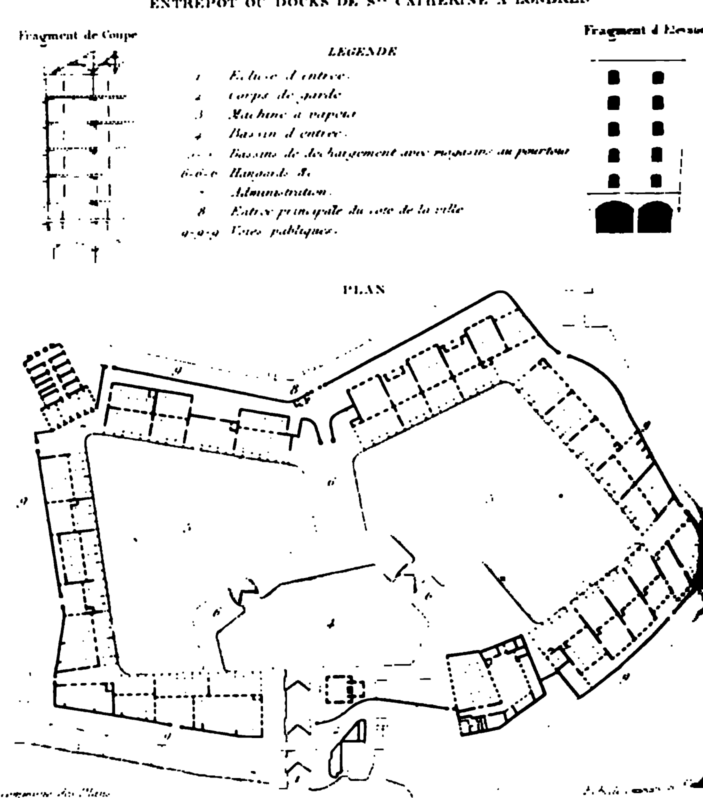
pôts de Paris n'est réellement, quant à présent, que d'un tiers environ de ce que nous venons d'indiquer, puisqu'un tiers seulement est construit, et le surplus projeté seulement. Du reste, on verra que nous sommes également loin d'avoir consacré à la création de nos entrepôts des sommes aussi considérables que celles qu'y ont employées les Anglais.

La vaste entreprise des Docks de sainte-Catherine fut inspirée à une compagnie, malgré l'existence des quatre autres, par l'espoir des avantages que devait lui assurer un plus grand rapprochement du centre de la ville; avantages dont l'importance était tellement sentie qu'ils l'avaient portée à affronter les difficultés qu'on devait trouver à détruire tout un quartier composé de quinze cents habitations particulières, d'une église, des dépendances d'un hôpital, etc., et en contact immédiat avec les murs de la tour de Londres. Malgré toutes ces difficultés, les travaux, autorisés en 1825 par le parlement, ont été commencés en 1826, et conduits avec une telle rapidité par MM. Telfort, ingénieur, et Hardwick, architecte, que l'entrepôt fut ouvert au commerce en 1828. La dépense totale s'est élevée, à ce qu'il paraît, à environ 34 millions de francs, dont la compagnie paraît, du reste, n'avoir retiré jusqu'ici qu'un assez faible intérêt, malgré le succès qu'a obtenu l'établissement.

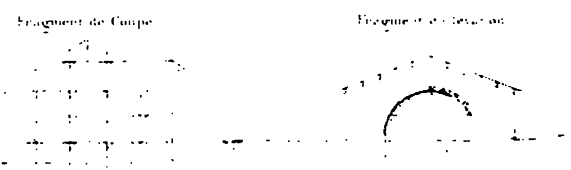
La disposition qui y frappe le plus, et qu'on retrouve dans les quatre autres entrepôts de cette ville, également établis sur le bord de la Tamise, consiste dans les *bassins* ou *Docks* autour desquels les magasins sont placés, et dans lesquels les navires sont introduits au moyen d'écluses, de manière à ce que les déchargements ainsi que les chargements s'opèrent directement du navire au magasin, et réciproquement; disposition fort coûteuse, sans doute, quant à la première mise de fonds, mais qui procure des économies extrêmement importantes sur les frais d'emmagasinage. En raison du grand développement de l'enceinte de ces bassins, 110 navires de 100 à 700 tonneaux chaque peuvent charger ou décharger en même temps.

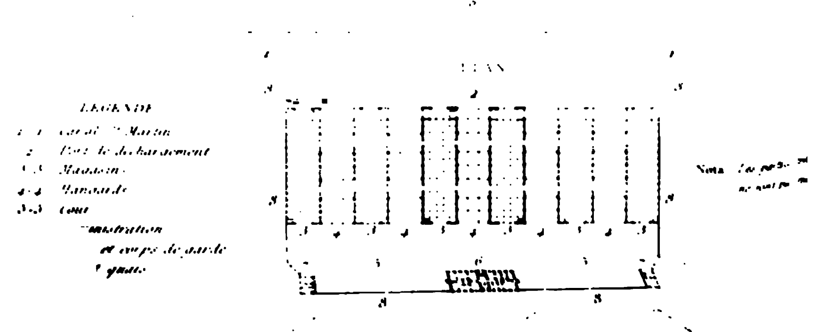
Malgré les difficultés qui devaient résulter de la destination primitive de l'emplacement, on conçoit peu ce qui, dans une entreprise de cette importance, exécutée à grands frais et d'un seul jet, a pu causer l'espèce d'incohérence et d'irrégularité

ENTREPÔT OU DOCKS DE Ste CATHERINE A LONDRES



ENTREPÔT DE LA PLACE DES MARAIS A PARIS





remarque dans la disposition générale des bâtiments, que dans le tracé de leur enceinte. Sans doute, une distrin entièrement symétrique, une exacte pondération des s sont, dans bien des cas, des choses plutôt d'agrément l'une véritable utilité; cependant une disposition plus ou régulière, telle que l'est celle des autres entrepôts de res, est toujours, par cela même, plus commode et plus able en même temps à la circulation, à la surveillance, etc.; ns se rendre esclave de ces sortes d'avantages, il semble ne doit pas les négliger autant que paraissent l'avoir fait nstructeurs, d'ailleurs fort habiles, des Docks de Saintetine.

reste, les divers bâtiments sont assez uniformément comà peu près des mêmes éléments. Les murs de face sont ennent construits en briques (sauf quelques parties en pierre). épaisseur, qui n'est dans le haut que de la longueur ux briques, faisant ensemble un pied et demi anglais (à près 45 centimètres), s'augmente successivement, en dessent, d'une demie brique par étage. Les planchers et le le, presque entièrement construits en sapin, sont compo- travées ayant assez régulièrement de 17 à 18 pieds anà peu près 5 mètres et 1/2) de largeur, séparées par des es portées sur des poteaux en fonte et, au droit de la face s bassins, par des colonnes creuses, aussi en fonte, de 3 et 1/2 anglais (1 mètre 6 centimètres) de diamètre, régnant sous les murs de face et formant portiques en arcades. En- s bâtiments sont élevés, au-dessus des caves, de 7 étages, ris le rez-de-chaussée, de 8 à 9 pieds anglais (2 mètres, 43 centimètres) de hauteur entre planchers; le tout peut con- 185,000 tonneaux ou quintaux métriques (1000 kilog.) rchandises (Voir pour plus de détails la publication faite :. Gau, architecte sous le titre de *Entrepôts de Londres et ris*, chez J. Renouard et Gœury.).

vait été proposé d'adopter pour l'entrepôt de la place des s, à Paris, une disposition presque analogue à celle des de Londres, en creusant également un bassin intérieur equel les bateaux auraient été introduits; mais on a précomme moins dispendieux, de faire aboutir les extrémité-

des différents bâtiments sur un port de déchargement formé par l'élargissement, en cet endroit, du canal St.-Martin.

L'entrepôt, dans toute son étendue, doit se composer de 6 grands magasins, parallèles entre eux, entièrement semblables, et séparés par des cours en partie couvertes de hangards; derrière le tout règne une longue cour de service, avec bâtiments d'administration, corps de garde, etc.

Chaque magasin, formé extérieurement par des murs construits en meulière avec chaînes en pierres de taille, est divisé intérieurement en forme de quinconce par des poteaux en bois, à 4 mètres ou 12 pieds environ d'axe en axe (espacement suffisant pour la facilité du service, d'une exécution facile, peu coûteuse, et parfaitement solide, et le même, à peu près, que celui qui a été observé dans les entrepôts d'Anvers et de beaucoup d'autres villes). Ces poteaux supportent, non compris le rez-de-chaussée, 4 étages de planchers, placés à 3 mètres ou 9 pieds environ les uns au-dessous des autres, et construits, ainsi que le comble, tant en chêne qu'en sapin. La totalité des fondations des murs, poteaux et autres points d'appui, a été établie en BETON, en raison de la nature marécageuse du sol qui aurait exigé, pour un autre mode de *fondations*, des fouilles extrêmement profondes. Chaque mètre carré de planchers est considéré comme pouvant recevoir, moyennement, suivant la nature des marchandises, 750 kilogrammes ou 3/4 de tonneau ou quintal métrique, de sorte qu'en y comprenant les hangards accessoires, les parties actuellement construites peuvent emmagasiner environ 10,000 tonneaux, ce qui pourrait être triplé en complétant la totalité du projet.

Les frais de construction sont revenus, pour chaque corps de magasin, à environ 450,000 francs, ce qui, en raison de la surface, donne à peu près 250 francs le mètre carré, ou environ 1,000 francs la toise. La partie exécutée de l'entrepôt revient à 1,500,000 francs. L'achèvement de la totalité porterait l'ensemble de la dépense, à peu près, 4,000,000 francs. Dans ces sommes, ne sont pas comprises la valeur du terrain, lequel a été fourni par la ville, à laquelle la propriété du tout doit revenir dans 81 ans.

Ces dispositions simples, commodes, peu dispendieuses, sont

dues, ainsi que l'exécution, à M. Grillon, architecte, membre du conseil des bâtiments civils, et du conseil général du département.

Comme il n'arrive que trop souvent en France, on a long-temps discuté avant d'entreprendre cette construction; mais une fois arrêtée, elle a été exécutée en moins de neuf mois (1833 et 1834), grâce au zèle de l'architecte et de la compagnie, et au favorable concours de l'administration, concours auquel l'auteur de cet article s'honore d'avoir pris part, comme chargé de l'inspection générale des travaux dans l'intérêt de la ville de Paris.

Au besoin, on trouverait les plans, coupe, et élévation détaillée de cet établissement dans le *Choix d'édifices publics*, publié par MM. Biet, Gourlier, Grillon et Tardieu (Paris, chez Colas). GOURLIER.

ENTREPRENEUR. (*Économie politique.*) C'est le nom qu'on donne en économie politique, aux travailleurs qui exploitent une branche quelconque d'industrie. Le chef d'une filature, le propriétaire qui dirige une fabrique, le fermier qui exploite une ferme sont des entrepreneurs. On donne aussi ce nom à des industriels qui se chargent moyennant un devis ou selon la règle commune, de certains travaux de charpente, de serrurerie ou de maçonnerie. On est entrepreneur d'éclairage, de blanchissage, de toiture, d'éclairage au gaz, quand on fournit habituellement au public les services indiqués par ces différents mots. L'entrepreneur d'industrie doit réunir des connaissances générales au talent spécial de sa profession. Il ne saurait demeurer étranger au mouvement du commerce, à la situation du marché, soit pour se diriger dans l'achat des matières premières dont il a besoin, soit dans la vente des produits qu'il a fabriqués.

L'entrepreneur est une espèce d'intermédiaire entre le capitaliste et l'ouvrier. Il cumule quelquefois ces deux fonctions, en fournissant lui-même les capitaux et en travaillant de ses propres mains à les faire fructifier. Mais il diffère généralement de l'un et de l'autre, et il peut en être considéré comme l'allié le plus intelligent et le plus nécessaire. L'Angleterre doit peut-être ses richesses et sa prospérité beaucoup plus au génie de ses entrepreneurs qu'aux lumières de ses savants. La France n'occupe encore un rang secondaire dans l'échelle industrielle, que parce

que ses entrepreneurs sont en proie à la routine et se retranchent opiniâtrément derrière les tarifs et les prohibitions. Cet état de choses est cause que les salaires ne peuvent s'élever sans que les profits des entrepreneurs diminuent, et réciproquement. Il existe aujourd'hui entre les uns et les autres une véritable lutte d'intérêts, d'un caractère fort grave quand elle se complique avec la politique.

En effet, les salaires ne peuvent augmenter que par le perfectionnement des moyens de travail, ou par la diminution du profit des entrepreneurs. Sous le régime protecteur actuel, le marché intérieur est assuré à toutes les industries, à peu près sans exception : les entrepreneurs se soucient donc fort peu de rechercher les perfectionnements, ou du moins ils les recherchent beaucoup moins vivement que s'ils étaient exposés à la concurrence étrangère ; ils se bornent à donner à leurs ouvriers le plus bas prix qu'ils puissent leur faire accepter, et ils abusent, soit contre ces ouvriers, soit au détriment du public, des priviléges que leur assure la législation défectueuse qui nous régit. C'est ce qui explique tout à-la-fois l'infériorité de plusieurs de nos industries et l'état de détresse de nos classes ouvrières. Plus on étudie en détail les questions d'économie politique, plus on trouve que le besoin de liberté se fait sentir à chaque pas, et que nous allons chercher bien loin une prospérité que le ciel nous a mise sous la main.

On ne saurait nier pourtant que les entrepreneurs soient exposés à des chances de pertes plus considérables que les autres classes de travailleurs. C'est sur eux que retombent les conséquences des faillites ; ce sont eux qui éprouvent les plus funestes effets de ces hausses ou de ces baisses imprévues dont nos marchés sont trop souvent le théâtre. D'ailleurs, la capacité dont ils doivent être doués, la supériorité de leurs connaissances relativement aux hommes qu'ils emploient, le long apprentissage qu'ils ont dû faire de leur profession, les capitaux dont ils disposent, les qualités morales qui leur sont nécessaires, expliquent fort bien et justifient la part plus considérable qui leur est allouée dans la distribution des profits du travail. Un manufacturier qui occupe deux cents ouvriers, s'il gagne seulement dix sous sur le travail de chacun, gagne 100 francs par jour ; mais il perd la même

: tous les jours, s'il perd dix sous sur le travail des mêmes
rs : son honneur est, de plus, engagé.
tes ces causes tendent à élever les profits des entrepre-
ru-dessus de ceux des propriétaires de terres et des capi-
. Pourquoi faut-il qu'ils y ajoutent les priviléges fiscaux,
mpliquent si profondément toutes les difficultés de leur
n ? BLANQUI AINÉ.

TREPRENEUR. (*Construction.*) Ainsi que nous l'avons
mot CONSTRUCTIONS, un propriétaire peut effectuer des
t, même d'une certaine importance, sans aucun autre
rs que celui des ouvriers de diverses natures indispensa-
ar leur exécution, et en acquièrant directement les dif-
espèces de MATÉRIAUX nécessaires; et c'est ce qu'on
des travaux faits en *dépense*, ou *par régie*, par *écono-*
c. Mais, dans tous les cas, et surtout lorsque des travaux
nt une grande importance, ou présentent quelques diffi-
etc., il devient nécessaire, ou du moins il ne peut
avantageux d'en confier l'exécution à un *entrepreneur.*
ait de constructions, un entrepreneur est, en général,
noins devrait toujours être un homme qui, pourvu des
théoriques et de toutes les connaissances pratiques néces-
possédant en outre des moyens pécuniaires et un crédit
ts, doué en même temps d'intelligence et d'activité, se
la plupart du temps d'après des PROJETS dressés par un AR-
E ou un INGÉNIEUR et sous leur direction et surveillance,
effectuer une construction, ou une portion de construc-
ses frais, risques et périls, ordinairement pour le compte
dministration ou d'un particulier, et sauf à en être payé
'exécution et en raison de cette exécution; quelquefois
prix déterminé en bloc ou à forfait, quelquefois aussi
la construction des quantités d'ouvrages faits et leur r--
n aux prix ou consentis à l'avance, ou établis et débat-
s coup, etc.

donc, souvent d'abord à se rendre compte à l'avance
le vu des PROJETS et DEVIS de la dépense effective que
occasionner soit la totalité d'une construction, soit une
é déterminée de telle ou telle nature d'ouvrage; à se
r en temps opportun, en nombre convenable, à des

conditions qui ne lui soient pas onéreuses, les MATÉRIAUX, ou-vriers et ustensiles nécessaires; à veiller à ce qu'il soit fait des matériaux et du temps des ouvriers le meilleur emploi possible tant pour la bonté de l'exécution que pour l'économie; à éviter tous vices de construction, et par suite l'application de la garantie que la loi lui impose, etc.

Cette énonciation doit faire pressentir et le genre d'instruction qu'un entrepreneur doit posséder et la nature des devoirs qu'il a à remplir.

En ce qui concerne l'*instruction* d'abord, si elle ne doit pas, à beaucoup près, être aussi étendue que celle qui est nécessaire à un ARCHITECTE, elle doit au moins en comprendre une partie, et, sous beaucoup de rapports, il serait probablement avantageux que l'une et l'autre fut puisée à une source commune.

Ainsi, il est important qu'un entrepreneur possède des connaissances suffisantes en dessin, en mathématiques, et principalement en mécanique et en géométrie descriptive, appliquée à la coupe des pierres, au trait de la charpente etc. Il ne pourra que lui être fort avantageux de posséder également en chimie et en minéralogie, les connaissances suffisantes pour juger de la nature des matériaux, de se rendre compte de la théorie des métiers, etc; enfin il sera indispensable qu'il se livre à une étude sérieuse et approfondie de la CONSTRUCTION, des principes de comptabilité et d'estimation qui s'y rapportent, et enfin des *lois des bâtiments*.

De même que nous l'avons fait à l'égard de la profession d'ARCHITECTE, nous examinerons succinctement s'il convient que la profession d'*entrepreneur de bâtiments* soit entièrement libre, ou s'il ne serait pas utile d'y apporter quelques restrictions.

Nous sommes loin sans doute de penser qu'il faille priver cette profession de la liberté qui est si nécessaire, si favorable à l'industrie en général : mais, nous sommes portés à croire qu'en raison de ce qu'elle a de spécial, en raison surtout de la difficulté, une fois que ses produits sont confectionnés, de bien juger du plus ou moins de soins et de conscience qui a pu y être apporté, il conviendrait de prendre quelque mesure, sinon restrictive

s susceptible de servir de guide ou de garantie à l'opi-
blique.

re avis donc, rien n'empêcherait que de même que
'ons proposé pour les ARCHITECTES, il fut délivré à ceux
feraient à certaines conditions d'instruction des *brevets*
mes qui constateraient leur capacité. Ces brevets ou di-
pourraient être déclarés indispensables pour être admi
ntrepreneur de travaux publics (de même qu'on exige
nt à ce sujet des certificats délivrés par des architectes
génieurs connus, mais qui, trop souvent, sont accordés
laisance et deviennent tout-à-fait illusoires). On évite-
de voir une foule de gens sans capacités, sans expé-
ans aucun antécédent, se ruer en quelque sorte sur les
es publiques, souvent au détriment de leur propre for
de celle de leurs garants, et surtout au détriment des
publics et au préjudice des entrepreneurs honnêtes e
. Enfin tout particulier pourrait également, sans cepen.
tre tenu, ne confier ses travaux qu'à un entrepreneur
apacité aurait ainsi été constatée.

à l'exercice de l'*entreprise*, l'activité, l'ordre et l'a-
travail n'y sont pas moins nécessaires que dans celui de
cture; l'économie, la probité et le désintéressement
lement des qualités essentielles pour un entrepreneur.
ins que tout industriel, il doit être bien convaincu que
eur moyen de s'assurer un courant d'affaires profitables,
bord d'apporter la plus grande fidélité dans l'accomplis-
le ses devoirs, et ensuite de ménager autant que possi-
ntérêts, la *bourse* de ceux dont il possède la confiance,
art en n'adoptant pas inutilement un genre de construc-
s dispendieux qu'il ne convient, de l'autre en se bornant
néfice modéré.

ntrepreneur instruit, intelligent, zélé et consciencieux
homme précieux non seulement pour celui au compte
il fait exécuter des travaux, mais aussi pour l'artiste,
CTE ou INGÉNIEUR, dont il réalise les conceptions; en
les intérêts matériels du premier, en concourant à éta-
éputation du second, il fait et sa propre fortune, et sa
réputation. L'absence d'une partie plus ou moins impor

tante de ces qualités amènerait nécessairement des résultats plus ou moins contraires, plus ou moins désastreux, au nombre desquels il faut compter la GARANTIE imposée par nos lois à l'entrepreneur, concurremment avec l'architecte, en cas de vice de construction.

Dans le cours de cet article, nous avons considéré l'*entrepreneur* comme *entrepreneur général*, *entrepreneur de bâtiment*, c'est-à-dire comme s'occupant, se chargeant de la totalité des travaux de diverses natures, nécessaires à l'exécution d'une construction. C'est bien ce qui a lieu dans un certain nombre d'occasions, et il en résulte souvent plus d'ensemble, d'harmonie, de célérité dans l'exécution, quelquefois même plus d'économie. Mais l'art des constructions est extrêmement étendu et embrasse un grand nombre de professions diverses dont chacune a ses difficultés propres, et réclame des études et une pratique particulières. Ces professions forment ordinairement autant de genres d'*entreprises spéciales*, et il est rare d'en voir plusieurs exercées en fait par un seul homme.

Lors donc qu'il y a un entrepreneur général, c'est souvent un entrepreneur de MAÇONNERIE (en raison de la plus grande importance comparative de cette nature d'ouvrage), lequel sous-traite avec un entrepreneur de CHARPENTE, de SERRURERIE, etc. (voir au mot CONSTRUCTION l'énonciation sommaire que nous avons donnée de ces différentes professions et de l'importance comparative de chacune d'elles; et, à chacun des mots qui les concernent spécialement, les notions particulières qui s'y rapportent).

Parfois aussi, l'entrepreneur général est un homme plus ou moins étranger à l'art des constructions, ou qui du moins n'en possède à fond aucune des parties; c'est alors une espèce d'administrateur, de gérant, ou bien encore un simple capitaliste. Mais il est assez difficile alors qu'une entreprise obtienne tout le succès désirable, et c'est en raison des inconvénients qui sont souvent résulté de ce mode de faire que nous avons proposé la création de *brevets* ou *diplômes* de capacité qui permettent seuls de concourir aux *entreprises des travaux publics*.

GOURLIER.

ÉPERON. (*Construction.*) Espèce de CONTREFORT (voyez

ordinairement de forme triangulaire *en plan*, et pyra- *en élévation*.

RÉOLOGIE VÉGÉTALE. (*Agriculture.*) L'épirréo- gétale comprend spécialement la connaissance de l'action ps extérieurs sur les végétaux. Cette science est, par cette éfinition, la plus importante à étudier pour ceux qui se li- ux diverses parties de la culture, puisqu'elle leur sert encore e celle de leur nomenclature et de leur organisation, et c'est alement à elle que l'art a recours pour justifier et perfec- encore ses plus saines pratiques. Les végétaux sont d'abord à l'influence de la lumière, de l'électricité et de la tempé- On a vaincu leurs habitudes naturelles, en variant pour genres d'éclairement et d'obscurité. C'est à l'action du soleil ue la plus grande intensité de l'odeur et de la saveur dont rties sont diversement douées. L'abondance de l'air et de ère accroît la consistance de leurs organes; de là l'emploi aliers et l'art de l'étiolement. Dans les climats tempérés, ntes souffrent toujours plus des effets d'une température sse que trop élevée; les bons cultivateurs y font attention, nt retarder à propos leur semis. L'effet le plus grave de ement de la température, c'est la gelée, dont l'intensité tant de désastres. La considération des circonstances qui pagnent met sur la voie des naturalisations. C'est beau- moins par sa composition chimique que l'atmosphère sur les végétaux que par les matières et molécules charrie, les gaz qu'elle contient, et surtout l'eau renferme, en état et en quantité variables. Mais l'ac- mmédiate de l'eau, proprement dite, sur les plantes, n plus sensible et plus marquée : elle s'opère de trois , 1° en charriant les différentes matières solubles qui for- es éléments des plantes; 2° par les combinaisons qu'elle dans le tissu même du végétal dont elle devient ainsi constituante; 3° par son action humectante, ramollissante olvante sur les corps environnants le végétal, ainsi que sur panes mêmes. Cette action résulte énergiquement des arro- ts, qui sont naturels ou artificiels. L'observation des pre- s'appuie sur l'étude des pronostics météréologiques; la ue des seconds sur la connaissance de la dosage

des eaux et des procédés par lesquels il convient de faire arriver l'eau aux végétaux. Ces procédés constituent à eux seuls une science toute entière ; mais la trop grande abondance d'eau est quelquefois plus contraire à la fertilité que l'extrême sécheresse: de là, l'art des DESSÉCHEMENTS, qui s'obtiennent par écoulement ou par atterrissement.

Le sol influe sur la végétation sous des points de vue tout-à-fait tels que son inclinaison et sa stabilité plus ou moins grandes, et à l'excès desquelles l'homme remédie par des travaux de terrassements; il influe par les matières organiques qui s'y trouvent mêlées, et à l'absence desquelles il remédie par les engrais et les assolements, qui constituent la véritable science du laboureur ; aussi peut-on dire que les moyens généraux de l'industrie agricole, relativement au sol, se réduisent à ces quatre classes : les labours, les amendements, les engrais et les assolements. En effet, il suffit de *labourer* la terre dans les pays vierges pour les rendre fertiles. Quand sa fertilité s'épuise, on songe à l'*engraisser* ou à l'*amender*. Enfin, l'art des *assolements* naît de l'obligation et du désir de tirer constamment chaque année un certain produit de la même surface de terre.

Il est des influences produites sur les végétaux par des causes purement mécaniques, qui ne sont pas toujours seulement accidentelles, mais qui peuvent aussi résulter des applications de l'art, telles que la taille. Mais l'influence des animaux n'est pas un sujet d'études moins intéressant pour le cultivateur. En effet, plus de la moitié des animaux se nourrit de matières végétales, et dans la série de ceux qui se nourrissent d'animaux, la plupart recherchent ceux qui vivent eux-mêmes sur les plantes. Les uns se nourrissent des feuilles ou des parties foliacées des plantes, comme la plupart des mammifères et des insectes, dits *herbivores*, tels que les hannetons et les larves des bombix les autres attaquent seulement les bourgeons, comme les forficules; ceux-ci dévorent les graines naissantes des crucifères et autres jeunes plantes qui sortent de leurs graines, et ont encore leurs cotylédons; ceux-là se nourrissent exclusivement de graines, comme les charançons; d'autres s'attachent aux racines, comme le ver blanc, les pucerons, les misoxyles épuisent les plantes en suçant leur pied. Il est même des animalcules microscopiques qui se

pent, on ne sait comment, dans certaines graines, tel que *itici*, qui naît dans la graine du blé et produit la mala-*achitisme*. Beaucoup d'animaux attaquent les végétaux loger et pour y établir leur progéniture. Toutes les s qui tendent à laisser long-temps certaines terres sans sont propres à favoriser le développement des animaux s. Les soins de culture sont donc un premier moyen ninuer le nombre. La culture successive des plantes de différentes devient aussi entre eux un puissant moyen ruction. La destruction irréfléchie des animaux insecti-t une des causes qui favorisent le plus le développement ctes nuisibles.

, les plantes influent les unes sur les autres, et il en est se particulièrement redoutable à plusieurs espèces utiles: les plantes parasites. On les distingue en vraies et en il en sera traité au mot Plantes parasites. D'autres s intéressantes naissent de l'influence que les végétaux t encore les uns sur les autres par leur simple rappro-t, tels que l'ombrage, l'accroissement des racines, les ns considérés dans leur action, dans les végétaux qui nt les plantes sociales, etc., tous sujets d'études qui it, sous différents rapports, d'occuper un cultivateur

Soulange Bodin.

ZOOTIE. (*Hygiène.*) Les animaux domestiques étant principaux éléments de l'industrie agricole et manufac-, quelques-uns même de ces animaux pouvant être consi-comme des machines et de véritables éléments de force, des maladies qui les attaquent devient aussi importante nt industriel, que la recherche des causes qui gênent et t le mouvement des machines proprement dites, qui les t les rendent, d'une manière quelconque, impropre au ; on doit d'autant plus de soins à ces machines vivan-e leur acquisition première est plus dispendieuse, qu'un rand nombre de causes peuvent les détériorer, que leur en coûte aussi cher lorsqu'elles ne produisent pas que 'elles produisent, et que de tous les capitaux mis dans une rise, il n'en est pas de plus hasardés et qui se détériorent plus de promptitude : sous ces différents rapports, tous

ceux qui s'y livrent à une industrie quelconque ont donc un intérêt majeur, à la conservation des animaux domestiques.

Comment traiter d'une manière convenable, dans un article de dictionnaire, ce qui constitue un art tout entier? Comment donner aux maîtres, et par suite à leurs serviteurs, la connaissance de ce qu'il faut faire, nous ne disons pas pour guérir les animaux malades, car ce n'est pas sous ce rapport que l'art montre sa puissance, mais pour les conserver en bonne santé, et prolonger la durée de leur service actif? C'est donc à regret et forcément, que nous renvoyons pour des détails qui pourraient n'être pas déplacés dans un ouvrage consacré au perfectionnement de l'industrie au *Dictionnaire de Médecine et de Chirurgie vétérinaires*, par M. Hurtrel D'Arboval. Pour prévenir des épizooties et par suite des pertes immenses dans un grand nombre d'entreprises, le meilleur, le plus efficace des moyens, est de donner aux animaux domestiques les soins qu'on ne craint pas de prodiguer aux machines les plus vulgaires; malheureusement le nombre de ceux qui savent apprécier la valeur de ces soins est infiniment petit, et nous avons tous les jours l'occasion de déplorer l'incurie d'une foule de gens, qui ne se rendent pas compte des pertes qu'ils font, dont ils gémissent sans cesse, mais dont ils sont les premiers artisans.

Mettons pour un instant en regard, le propriétaire d'une machine importante, d'une machine à feu, par exemple, avec l'entrepeneur qui pour faire un service quelconque, a besoin d'un nombre considérable de chevaux.

Quel soin le premier ne met-il pas dans le choix de son combustible? Ne connaît-il pas d'une manière rigoureuse, la puissance dynamique qu'il obtiendra avec tel ou tel charbon? la détérioration que chaque espèce apportera dans ses bouilleurs? les mélanges qu'il faudra faire, et la manière dont il faudra s'y prendre pour alimenter les foyers, etc.? En fait-on autant, quand il s'agit du choix de la nourriture des chevaux? s'occupe-t-on des préparations que cette nourriture pourrait subir? des modifications que devrait éprouver son administration, suivant la nature du travail exigé de l'animal, suivant la saison dans laquelle on se trouve? S'avise-t-on, enfin, de comparer différents genres d'alimentations sous le rapport de la puissance

musculaire qu'ils donnent à l'animal, sous celui de la durée de cette puissance, etc., etc., etc.

Le propriétaire d'une machine en confie-t-il le soin au premier venu ? l'abandonne-t-il aux mains d'un ivrogne qui la laisse manquer de combustibles, ou d'un homme dissipé qui ne mette aucune régularité dans son alimentation ? Ce propriétaire ne le fait pas, autrement il serait ruiné, et si ses soins minutieux sont indispensables pour faire marcher avec avantage une machine, pense-t-on qu'ils seraient inutiles pour des êtres vivants, dont les forces varient, suivant les jeûnes qu'on leur impose, ou les excès de tout genre auxquels on les soumet.

Enfin, ce propriétaire de machine, abandonne-t-il sans nécessité, aux intempéries des saisons, son instrument insensible ? Il ne le fait pas, car sa machine serait bientôt hors de service. Pourquoi donc tant de gens traitent-ils leurs chevaux comme s'ils étaient de bronze ? Croient-ils donner par là à ces animaux le moyen de reproduire le lendemain, la même puissance musculaire qu'ils ont déployée dans le jour ? pensent-ils par ce moyen prolonger leur vie, ou au moins la période véritablement utile de cette vie si précieuse ?

Si l'industriel qui se sert de machine regarde comme une chose très importante pour lui, d'avoir des notions de mécanique, comment l'industriel qui se sert d'animaux, dédaignerait-il des notions d'hygiène vétérinaire ; si des propriétaires de machines ont trouvé une économie sensible, à employer un homme spécial, pour dresser un relevé journalier du travail de ces machines, pourquoi le même moyen ne réussirait-il pas pour les machines vivantes? et si ces mêmes propriétaires donnent des primes d'encouragemens à l'ouvrier qui parvient à produire l'évaporation d'une quantité donnée d'eau avec moins de combustible, s'ils en font autant pour celui, qui par ses soins diminue les frottements, et par là augmente la force de sa machine tout en la faisant durer plus long-temps ; n'est-il pas évident que les propriétaires de chevaux doivent prendre pour modèle les propriétaires de machines, et cela, il faut le répéter avec d'autant plus de soins, que les machines vivantes sont cent fois plus délicates que les autres, qu'un rien les anéantit, et qu'il n'est pas de capital plus aventuré que celui que l'on consacre à leur acquisition.

Nous ne pouvons nous dissimuler, que ce que nous demandons ne soit fort difficile à obtenir : il faut pour cela des études nouvelles, des modifications dans nos mœurs et dans nos idées, une instruction particulière de la part du maître, de la part du palefrenier, de la part du chartier ; le temps, nous n'en doutons pas, apportera chez nous ces modifications. Et comme les épidémies, si communes autrefois, deviennent de jour en jour plus rares, à mesure que le bien être social s'étend et se multiplie, il en sera de même des épizooties quand nous aurons pour les animaux dont nous nous servons, les soins que réclame leur frèle organisation.

PARENT DUCHATELET.

ÉPIZOOTIES. (*Administration. — Police rurale.*) C'est ainsi qu'on appelle les maladies contagieuses qui règnent sur les bestiaux.

Les ravages occasionés par ces maladies, les suites funestes qui peuvent résulter pour la santé publique, lorsque ces animaux sont livrés à la consommation, ont appelé aux époques les plus reculées l'attention du gouvernement qui n'a cessé de propager des instructions propres à éclairer les habitants des campagnes, et qui a rendu des lois sages pour arrêter le progrès du mal et pour l'anéantir.

Les anciens réglements, et notamment les arrêts des 18 décembre 1774 et 16 juillet 1784, renferment à ce sujet les dispositions les plus complètes, et aujourd'hui encore, ces actes, qui ne sont point abrogés, doivent continuer à servir de règle dans une foule de cas.

La Cour de cassation l'a ainsi décidé de la manière la plus formelle, par son arrêt du 18 novembre 1808. De plus, l'article 461 du Code pénal maintient expressément les lois et réglements sur les épizooties et spécialement leurs dispositions pénales. Les tribunaux doivent donc appliquer ces réglements, sans même examiner si les maladies ont pénétré dans le pays où le délit a été commis.

Les lois dont il s'agit ont été rappelées par un arrêté du Directoire du 27 messidor an V, qui a généralisé et étendu à toute la France toutes ces anciennes mesures qui n'étaient en vigueur que dans les localités pour lesquelles elles avaient

été rendues. Voici les principales dispositions que nous croyons devoir reproduire.

Tout propriétaire ou détenteur de bêtes à cornes, à quelque titre que ce soit, qui a une ou plusieurs bêtes malades ou suspectes est obligé sous peine de 500 fr. d'amende, d'en avertir sur-le-champ le maire de la commune qui les fait visiter par l'expert le plus prochain ou par celui qui a été désigné par le département ou le canton. (*Arrêt du Parlement du* 24 *mars* 1745; *arrêt du Conseil du* 19 *juillet* 1746, *art.* III; *autre du* 16 *juillet* 1784, *art.* 1er.)

L'amende, prononcée par les actes ci-dessus, est, d'aprè l'art. 459 du Code pénal, rédaite de 16 à 200 fr., lorsqu'il y a *suspicion* seulement de maladie, soit qu'on n'ait pas averti le maire de la commune, soit que l'ayant averti, et avant qu'il ait répondu à l'avertissement, le propriétaire n'ait pas tenu les animaux renfermés. Il est de plus condamné à un emprisonnement de six jours à deux mois.

Lorsqu'il est constaté, d'après le rapport de l'expert, qu'une ou plusieurs bêtes sont malades, le maire doit veiller à ce que les animaux soient séparés des autres et ne communiquent avec aucun animal de la commune. Les propriétaires, sous quelque prétexte que ce soit, ne peuvent les faire conduire ni aux pâturages ni aux abreuvoirs communs, et ils sont tenus de les nourrir dans des lieux renfermés, sous peine de 100 fr. d'amende. (*Arrêt du Conseil du* 19 *juillet* 1746, *art.* 1er.) (1).

On peut en outre appliquer les dispositions de l'article 23 du titre II de la loi du 28 septembre, 6 octobre 1791 qui prononce, dans ce cas, contre le maître du troupeau une amende de la valeur d'une journée de travail par tête de bête à laine, et une amende triple par tête d'autre bétail; sans préjudice de sa responsabilité pour le dommage que son troupeau aura pu occasioner, et sur-tout si ce troupeau a été saisi sur des terres qui ne sont pas sujettes au parcours et à la vaine pâture.

Si de la communication, il en résulte une contagion parmi

---

(1) Cette amende peut être portée à 500 fr., et, de plus, il y a un emprisonnement de deux mois à six mois. (*Code pénal*, art. 460.)

les autres animaux, ceux qui ont contrevenu aux défenses de l'autorité administrative sont punis d'un emprisonnement de deux à cinq ans et d'une amende de 100 fr. à 1000 fr.; le tout sans préjudice des lois et réglements relatifs aux maladies épizootiques et de l'application des peines y portées. (*Cod. pén.*, *art.* 461.)

Si les coupables des délits, mentionnés aux articles 459, 460 et 461 du Code pénal cités ci-dessus, sont gardes-champêtres, ou forestiers, ou officiers de police, la peine de l'emprisonnement est d'un mois au moins et d'un tiers au plus en sus de la peine la plus forte qui serait appliquée à tout autre coupable du même délit. (*Code pénal*, 462.)

Le maire doit informer dans le jour le sous-préfet de l'arrondissement des maladies qui règnent sur les bestiaux de sa commune et le nombre des bêtes malades. Le sous-préfet fait part du tout au préfet du département. (*Arrêt du Conseil du* 19 *juillet* 1746.)

Aussitôt qu'il est prouvé au maire que l'épizootie existe dans une commune, il en instruit tous les propriétaires de bestiaux de ladite commune par une affiche posée aux lieux où se posent les actes de l'autorité publique; cette affiche doit enjoindre aux propriétaires de déclarer au maire le nombre des bêtes à cornes qu'ils possèdent, avec désignation d'âge, de taille, de poil, etc. Copie de ces déclarations est envoyée au sous-préfet et par celui-ci au Préfet. (*Arrêt du Conseil du* 19 *juillet* 1746.)

En même temps, le maire doit faire marquer, sous ses yeux, toutes les bêtes à cornes de sa commune, avec un fer chaud, représentant la lettre M. Quand le préfet du département est assuré que l'épizootie n'a plus lieu dans son ressort, il ordonne une contremarque telle qu'il juge à propos, afin que les bêtes puissent aller et être vendues partout, sans qu'on ait rien à craindre. (*Arrêts du Conseil des* 19 *juillet* 1745 *et* 16 *juillet* 1784.)

Afin d'éviter toute communication des bestiaux des pays infectés avec ceux des pays qui ne le sont pas, il doit être fait de temps en temps des visites chez les propriétaires de bestiaux dans les communes infectées, ponr s'assurer qu'aucun animal n'en a été distrait. (*Arrêt du* 24 *mars* 1745, *art.* Ier.)

Si, au mépris des dispositions précédentes, quelqu'un se permet de vendre ou d'acheter aucune bête marquée dans un pays infecté, pour le conduire dans un marché ou une foire, et même chez un particulier de pays infecté, il est puni de 500 francs d'amende. Les propriétaires des bêtes qui les font conduire par leurs domestiques ou autres personnes, dans les marchés ou foires, ou chez des particuliers de pays non infectés, sont responsables du fait de ces conducteurs. (*Arrêt du Conseil du* 19 *juillet* 1746, *art.* V et VI.)

Il est enjoint à tout fonctionnaire qui trouve sur les chemins, ou dans les foires ou marchés, des bêtes à cornes marquées de la lettre M., de les faire conduire devant le juge de paix, qui doit les faire tuer sur-le-champ en sa présence. (*Idem, art.* VII.)

Peuvent néanmoins les propriétaires de bêtes saines, en pays infecté, en faire tuer chez eux, en vendre aux bouchers de leurs communes, mais à condition que l'expert aura constaté que ces bêtes ne sont pas malades; que le boucher n'entrera pas dans l'étable et qu'il les tuera dans les vingt-quatre heures. Le propriétaire ne peut se dessaisir de ces animaux et le boucher les tuer, qu'ils n'en aient la permission par écrit du maire, qui en fait mention sur son état. Toute contravention à cet égard est punie de 200 francs d'amende; le propriétaire et le boucher sont solidaires. (*Idem.*)

Tout fonctionnaire public qui donne des certificats et attestations contraires à la vérité, est condamné à une amende de 1000 francs, et même poursuivi extraordinairement. (*Arrêt du Conseil du* 25 *mars* 1745, *art.* XIV.)

Dans tous les cas où les amendes pour les objets relatifs à l'épizootie sont appliquées, aucun juge ne peut les remettre, ni les modérer; les jugements qui interviennent en conséquence, sont exécutés par provision, et les délinquants, au surplus, soumis aux lois de police correctionnelle. (*Arrêt du Parlement de* 1745, *art.* VII; *arrêt du Conseil de* 1746 *et art.* XII *de celui de* 1784.)

Aussitôt qu'une bête est morte, au lieu de la traîner, on doit la transporter à l'endroit où elle doit être enterrée, et qui doit être, autant que possible, à cinquante toises au moins des habitations; on doit la jeter seule dans une fosse de huit pieds de pro-

fondeur, avec toute sa peau, tailladée en plusieurs parties, et on la recouvre de toute la terre sortie de la fosse. Dans le cas où le propriétaire n'aurait pas la facilité d'en faire le transport, le maire en requiert un autre, et même les manouvriers nécessaires, à peine de 50 francs contre les refusants ; dans les lieux où il y a des chevaux, on doit de préférence faire traîner par eux les voitures chargées de bêtes mortes : ces voitures doivent être lavées à l'eau chaude après le transport. Il est défendu de les jeter dans les bois, dans les rivières ou à la voirie, et de les enterrer dans les étables, cours et jardins, sous peine de 300 fr. d'amende et de tous dommages-intérêts. (*Arrêt du Parlement de* 1745, n° 5, et *art.* VI *de celui du Conseil de* 1784 (1).

Les dispositions qui précèdent ont encore été rappelées par l'arrêté du gouvernement du 27 vendémiaire an XI et par les décrets des 8 novembre 1810 et 8 janvier 1811. Enfin, une ordonnance royale du 17 janvier 1815, a de nouveau chargé les préfets de les faire exécuter et a même ajouté quelques dispositions. Cette ordonnance porte, que sur la demande des autorités administratives, les gardes nationales, la gendarmerie, les gardes champêtres, et, au besoin, les troupes de ligne seront employées pour assurer l'exécution des réglements concernant l'épizootie, et notamment pour former des cordons et empêcher la communication des animaux suspects avec les animaux sains. Elle veut en outre qu'il soit dressé des procès-verbaux à l'effet de constater le nombre, l'espèce et la valeur des animaux abattus pour arrêter les progrès de la contagion. Les extraits de ces procès-verbaux doivent être transmis par les préfets au ministre du Commerce, pour faire établir l'état des indemnités auxquelles les propriétaires de ces animaux ont droit, d'après les bases déterminées par les arrêts du Conseil des 18 décembre 1774 et 30 janvier 1775 (c'est-à-dire le tiers de la valeur qu'auraient eue les animaux, s'ils eussent été sains.)

---

(1) Voyez, au mot Écarrissage, ce que nous avons dit au sujet de ces dispositions, qui sont tombées en désuétude, et qui sont d'ailleurs inexécutables. Cependant quelques tribunaux en ont récemment ordonné l'exécution. Sous ce rapport, il importe beaucoup qu'elles soient rapportées.

Dans le département de la Seine, la surveillance la plus rigoureuse est exercée par les soins du Préfet de police sur l'état sanitaire des bestiaux et des chevaux. Il existe à ce sujet une ordonnance de police du 17 février 1831 qui, en rappelant les dispositions des anciens réglements, prescrit elle-même les mesures les plus efficaces pour prévenir la propagation des maladies contagieuses. Nous ignorons ce qui se pratique dans les autres départements; mais il est bien à désirer que cette partie importante de la police rurale ne soit pas un seul instant perdue de vue par les fonctionnaires qui en sont chargés.

A. Trebuchet.

ÉPONGE. (*Technologie, Commerce.*) L'éponge est un polypier marin que les zoologistes rangent dans le règne animal. Celle dont on fait usage habituellement, est formée d'une multitude immense de filaments très déliés, qui s'entrecroisent dans une foule de directions, et produisent ainsi des corps, affectant des formes variables, qui sont perforés d'un grand nombre d'ouvertures de différentes dimensions. Pendant leur vie, elles sont enduite d'une humeur visqueuse et gluante.

Les éponges demeurent fixées sur des rochers et se pêchent presque exclusivement dans la Méditerrannée.

Les usages des éponges sont assez nombreux : celles qui sont très fines sont employées pour la toilette ou pour le pansement de certaines plaies; celles qui sont grossières servent pour nettoyer les chevaux, les harnais, les voitures suspendues et pour laver des parquets.

On trouve dans le commerce plusieurs espèces d'éponges que nous allons d'écrire, en suivant les renseignements donnés dans le Traité des productions naturelles, etc., des commerçants et des courtiers près la Bourse de Paris.

Eponge fine-douce de Syrie. Cette éponge a la forme d'une coupe conique, évasée, à bords tantôt minces, tantôt arrondis, elle paraît recouverte d'une multitude de poils raides et courts. Sa surface externe est convexe, est percée de très petits trous; mais sa surface interne offre des ouvertures quelquefois très grandes et qui permettent le passage de la lumière. Au sortir de la mer, elle est blonde, mais après avoir été lavée et préparée, elle devient d'une couleur jaune-fauve; elle acquiert

quelquefois un volume considérable, et est susceptible d'être blanchie.

Elle nous parvient dans des balles de crin dont le poids est variable.

Eponge fine-douce, de l'Archipel. Cette éponge a beaucoup de rapports avec la précédente, mais sa texture est moins fine; elle offre d'assez grandes cavités, percées par des ouvertures assez larges. Sa base est moins étendue que celle de la variété précédente.

On reçoit cette éponge en balles de crin, de quatre-vingts à cent kilogrammes.

Eponge fine-dure, dite Grecque. Cette éponge est plus dure que la précédente, elle est moins concave, et présente des ouvertures petites, serrées et régulières sur sa partie latérale. La partie supérieure est percée de trous plus grands qui ne la traversent pas. Elle pâlit par les opérations qu'on lui fait subir pour la préparer. Nous la recevons enveloppée dans des balles de crin.

Eponge blonde de Syrie, dite de Venise. Cette éponge est dense, serrée, de couleur blonde, plus foncée vers la partie qui était adhérente au sol que vers celle qui lui est opposée. Elle présente plusieurs ouvertures bordées de cils raides et piquants; ces ouvertures sont profondes et terminées vers la partie inférieure de l'éponge par des fibres grossièrement entrelacées. Cette éponge est fixée sur un fond rocailleux; elle pâlit et prend une apparence moins fine par la préparation. Elle nous arrive en balles de crin de soixante à cent vingt-cinq kilogrammes.

Eponge blonde de l'Archipel, dite de Venise. Cette éponge a une texture compacte, et présente des ouvertures qui la perforent entièrement ou en partie seulement. Elle renferme beaucoup de sable qui en augmente considérablement le poids. Par la préparation sa couleur devient d'un blond fauve, plus foncé que celui de l'éponge de Syrie. On la reçoit en balles de crin de cent à cent quatre-vingts kilogrammes.

Eponge géline. Éponge cylindrique, droite, percée de plusieurs grands trous à la partie supérieure, dont le principal la traverse d'outre en outre. Les ouvertures de ces trous sont bor-

ls. Sa texture est fine; sa couleur qui est fauve, devient : du côté de la racine.

ponge vient des côtes de Barbarie, et nous arrive en , emballés dans une toile.

e brune de Barbarie, dite de Marseille. Éponge alon- ntique, dure, dense, d'un tissu grossier, recouverte ne noirâtre et visqueuse. Elle est couleur d'amadou et yriforme par le lavage. On l'emploie principalement lavages à l'eau seconde. Nous la recevons en balle de fermant vingt-quatre chapelets, pesant chacun cinq à ammes.

e de Salonique. Forme circulaire, très aplatie; tissu é et peu élastique; percée de petits trous qui ne la tra- as. On trouve, vers sa racine, qui équivaut en surface s à la moitié de celle de l'éponge, des fibres solides et ir de sang.

ous vient en chapelets renfermés dans des balles de poids.

e de Bahama. Cette éponge affecte deux formes prin- 1° celle d'une masse arrondie, surmontée de mame- gés, ressemblant au pis d'une vache; 2° celle d'une ssi arrondie, mais terminée par deux surfaces courbe ecoupent et forment un bizeau au milieu de l'éponge. outes deux une racine assez grande et de couleur rouge. ponge a une surface rase, son tissu est fin, mais il a si hésion que l'on doit éviter de l'acheter. Elle a été intro- s le commerce par les Anglais.

onges renferment beaucoup de matières étrangères, des fragments de rocailles, des cailloux, du sable, des : madrépores et de têts de mollusques. Leurs fibres ent recouvertes d'un enduit variable par sa consistance, r et sa nature; et ce n'est qu'après les avoir débar- toutes ces substances qu'elles deviennent propres au

s débarrasser du sable, de l'argile desséchée et de la ui enduit leurs fibres, on les bat et on les lave dans de uantités d'eau sans trop les froisser, mais pour enlever parties, on est obligé de les faire sortir *à la main*, ce

qui exige une assez grande dépense et détruit quelquefois le tissu des éponges, à cause des déchirements que l'on est obligé de leur faire éprouver pour amener ces corps étrangers au dehors. Les cailloux siliceux ne peuvent être extraits que de cette manière; mais on a imaginé de traiter les éponges par de l'acide hydrochlorique très affaibli pour dissoudre les parties calcaires, et ce moyen qui n'est point dispendieux, réussit fort bien. Il suffit pour cela d'avoir des cuves renfermant de l'acide hydrochlorique, amené à la densité de 8 à 10° tout au plus, en y ajoutant de l'eau, et d'y faire macérer les éponges jusqu'à ce que les impuretés qu'elles renfermaient ayent disparues; ensuite on les lave à grande eau, et on les fait sécher.

Dans ces derniers temps on a employé l'acide sulfureux, et surtout le chlore, pour blanchir les éponges, et ce dernier moyen sur-tout a parfaitement réussi. Il n'est mis en usage que pour les éponges très fines, destinées à la toilette. Il en affaiblit peu le tissu et leur donne plus de valeur.

Les chirurgiens font quelquefois usage de l'éponge pour empêcher des plaies de se cicatriser en les tenant constamment ouvertes, ou pour les dilater. Pour cela, les éponges sont préparées de deux manières : 1° à la cire, 2° ficelées. Pour préparer les éponges à la cire, on les coupe par tranches; on les plonge dans de la cire fondue, puis on les comprime assez fortement jusqu'à ce que la cire soit solidifiée. Pour avoir des éponges ficelées, on les mouille et on enroule autour, en la serrant fortement, une ficelle que l'on a fixée par une extrémité, puis on les conserve en cet état. Préparées par l'un ou par l'autre moyen, les éponges occupent un très petit volume. Si l'on en coupe un fragment, et si on l'a introduit dans une plaie, il s'y gonfle et en dilate l'ouverture. Les éponges ficelées sont préférées aux éponges préparées à la cire, parce qu'elles agissent plus efficacement.

A. Baudrimont.

ESSENCE. *Voy.* Huiles volatiles.

ÉPUISEMENT. (*Mécanique.*) Épuiser des eaux c'est les extraire d'un endroit pour les porter dans un autre.

Généralités. Parmi les cas d'épuisement qui se présentent en industrie, celui des eaux souterraines qui menacent de remplir les travaux de mine, est sans aucun doute l'un des plus intéres-

; et l'un des plus difficiles. C'est de ce cas que nous allons ; occuper.

es eaux qui se montrent dans les mines sont contenues dans couches de sables perméables, ou dans des cavités plus ou s étendues que présentent des couches minérales d'une aunature. Elles proviennent toujours de réservoirs placés à la ace et alimentés par les eaux de pluie. Ce fait est aujourd'hui hors de doute, les personnes qui désireraient en avoir preuves peuvent consulter un excellent article sur les puits siens de M. Arago, inséré dans l'Annuaire du bureau des itudes de 1835.

ouvent ces eaux souterraines en grande abondance et pressar une colonne liquide d'une hauteur considérable, expole mineur aux dangers les plus imminents. Les moyens de débarrasser varient suivant les circonstances.

aleries d'écoulement. Lorsqu'un gîte minéral, couche, ; ou filon (Voy. l'article EXPLOITATION) est exploité dans in d'une montagne au dessus du fond d'une vallée qui n'est rès éloignée, il est facile de donner écoulement aux eaux. e garde alors de l'attaquer, comme le font quelquefois les eurs inexpérimentés, par la crète qui se montre au jour. On e une galerie dans le flanc de la montagne, à partir du fond e vallée et à travers les bancs de rocher pour aller le relre. On donne à cette galerie une légère pente vers la valet on y fait descendre par des canaux, toutes les eaux souines qui pourraient incommoder les ouvriers travaillant la portion du gîte exploitée au dessus. Ces eaux s'écoulent rellement dans la vallée.

fig. 399.

nsi, *ff* fig.399, reprént un filon, *g g'*, est la ie d'écoulement qui sert à l'extraction du mine-

s qu'on veut exploiter portion de gîte placée au ous du fond de la vallée, ns un pays de plaine, il

faut nécessairement employer des machines pour élever l
au niveau de la vallée ou de la plaine.

On est encore obligé de recourir aux machines lorsq
ploitant au dessus du fond d'une vallée, il faudrait pour
dre le gîte percer une galerie d'une grande longueur à
de la vallée. L'intérêt du capital et la dépense des machi
alors inférieur à l'intérêt du capital et aux frais d'entre
la galerie. Cependant, on a percé dans quelques circon
des galeries d'écoulement d'une très grande longueur.

Telle, la célèbre galerie de Grund au Harz, qui a deu
et demie de longueur, et traverse plusieurs filons par
Telle la galerie des mines de plomb de Tarnovitz, en S
qui a également deux lieues et demie de longueur.

On se propose de percer une galerie plus longue encor
dessécher une partie des belles mines de Freyberg, aujou
inondées.

Quelquefois, mais seulement lorsque les eaux ne so
très abondantes, on peut les faire écouler dans de grande
tés souterraines ou dans de vieux travaux par des puits
des trous de sonde; ce cas se présente rarement.

Enfin, si le fonds de la vallée est à une grande dista
filon, *fig.* 400, on peut faire descendre naturellement une
des eaux du gîte exploité dans une galerie percée à une c
hauteur sur le flanc de la montagne, et épuiser les ea
parties inférieures par des machines qui les jettent d
galerie.

fig. 400.

Pompes. L'épuisement des eaux dans la partie inférieure à la galerie d'écoulement a lieu, soit au moyen de sceaux dans lesquels on élève l'eau par une corde comme dans les puits ordinaires, soit au moyen de pompes, en se servant de machines diverses pour communiquer le mouvement.

L'emploi des sceaux usité seulement lorsque la quantité

est pas très grande et que la profondeur est peu considérable, : présente rien qui mérite d'être relaté dans cet article. Les mpes, au contraire, d'une construction appropriée à leur stination, doivent être décrites avec soin. Nous dirons aussi elques mots des dispositions particulières qui distinguent les achines appliquées au service des pompes.

Lorsque, pour la première fois, on établit des pompes pour uiser l'eau dans les mines, on crut, à tort, qu'il était nécessaire : ne pas donner aux tuyaux d'ascension plus de 32 pieds de auteur, et on les plaça en répétition les uns sur les autres en ablissant au dessus de chaque tuyau un réservoir dans lequel ce yau vidait l'eau qu'on élevait ensuite dans le tuyau supérieur, squ'à ce qu'on fût parvenu au niveau du sol ou de la galerie écoulement.

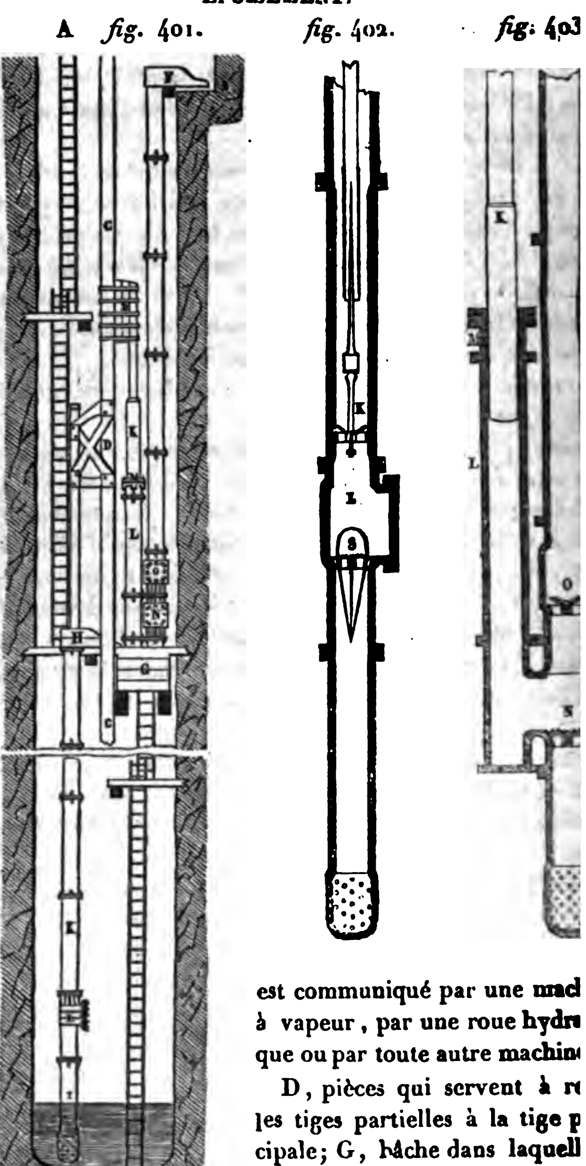
On se fondait alors sur cette opinion, tout-à-fait fausse, que au ne peut être élevée par un seul corps de pompe à une auteur plus grande que 32 pieds, en sorte que l'on confondait hauteur à laquelle l'eau peut être élevée dans le corps de mpe sous le piston, avec celle qu'elle peut atteindre dans les yaux placés au dessus du piston.

Revenu de cette erreur, dont il est aisé de s'apercevoir, l'on se rend bien compte du jeu des pompes (voyez l'artie POMPES), on donna aux pompes une hauteur considérae et on diminua beaucoup le nombre des réservoirs et des rps de pompe, disposition beaucoup plus économique et plus mmode.

En Cornouailles, les pompes ont de 50 à 60 mètres de hauur d'un réservoir à l'autre; à Poullaouen (Bretagne) 240 ètres. En Bavière, il existe des pompes de mine dont les yaux montants ont 370 mètres de hauteur verticale sans inrruption.

La *fig.* 401 représente la disposition de deux pompes dans un its des mines de Cornouailles, auquel on suppose 120 mètres profondeur au dessous de la galerie d'écoulement.

A, partie supérieure du puits située au dessus de la galerie écoulement; F, niveau de cette galerie; C, tige principale ui donne le mouvement aux tiges des pistons de différentes mpes : cette tige a un mouvement vertical alternatif qui lui



est communiqué par une mach
à vapeur, par une roue hydra
que ou par toute autre machin

D, pièces qui servent à r
les tiges partielles à la tige p
cipale; G, bâche dans laquell
pompe supérieure puise les

élever jusqu'à la hauteur de la galerie d'écoulement. he elle-même est alimentée par le déversoir H de la férieure : I, tuyau d'aspiration de la pompe inférieure fond du puits..

rtie inférieure du puits est une pompe élévatoire sem- : pompes aspirantes ordinaires. La *fig.* 402 représente : isolée de cette pompe dans laquelle les mêmes par- lésignées par les mêmes lettres que dans la *fig.* 401, s de pompe est placé en K; le tuyau ascendant est et la soupape dormante S dans la chapelle L.

pe supérieure est une pompe foulante.

'oit la coupe *fig.* 403, les mêmes lettres désignent les jets que *fig.* 401.

n plein K, *fig.* 401 et 402, lié par la pièce D, *fig.* 401, à ncipale, se meut dans le cylindre L au travers de la upes M, *fig.* 403. Un tuyau d'aspiration percé de trous ns la bâche G, *fig.* 401, le piston lorsqu'il monte avec incipale, produit dans le cylindre L un vide que plit en s'élevant au travers de la soupape dormante N, il descend, refoule l'eau qui monte dans les tuyaux n, en soulevant la soupape O et fermant la soupape N. ps de pompe sont en fonte, en bois, en bronze ou en

gleterre, où la fonte est à bon marché, ils sont généra- fonte. Lorsque les eaux corrodent la fonte, on les re- eurement de douves en bois : on les fait rarement en

llaouen (Bretagne), dans un puits où les eaux sont : vitrioliques, on a essayé successivement des tuyaux :, laiton et cuivre pur. Les tuyaux en cuivre ont été omme résistant beaucoup plus long-temps. Les tuyaux 'une des pompes ont été revêtus intérieurement de e cuivre fixées au bois par un mastic.

raux de pompe sont ordinairement réunis par des bri- raversent des boulons.

castle, cependant, dans la partie supérieure du puits, emble par emboîtage. Ce mode d'assemblage ne per- pas de soulever une colonne de tuyau d'une seule pièce

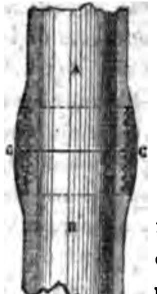
ne vaudrait rien dans la partie inférieure du puits que l'eau peut envahir subitement.

A Poullaouen, la colonne de pompe présente à différentes hauteurs des tubulures, de telle sorte que l'on peut soulever la portion de colonne inférieure à la tubulure ou abaisser la portion supérieure d'une certaine hauteur, quand on veut en démonter des parties pour les réparer.

Ces tubulures ressemblent à des compensateurs avec lesquels cependant il ne faut pas les confondre. Les compensateurs seraient inutiles dans un puits où la température est peu variable.

En Bavière, on réunit quelquefois les tuyaux par des viroles CC comme on le voit *fig.* 404. Ces viroles se vissent d'abord sur le tuyau inférieur, puis on visse le tuyau supérieur dans la virole. Les tuyaux sont fixés dans leur position, soit par des traverses placées sous les brides, soit aussi par des anneaux scellés dans le mur et susceptibles de s'ouvrir (Newcastle). Les anneaux occupent moins de place que les traverses.

fig. 404.



Les pistons creux des pompes élévatoires (Cornouailles, Anzin, Rive de Giers), *fig.* 405, sont ordinairement formés d'un anneau en métal *aa*, revêtu d'une garniture en cuir *gg* qui frotte contre les parois de la pompe. Cette garniture déborde l'anneau à la partie supérieure: elle est amincie dans la partie inférieure et serrée par une virole en fer *v v'*. Des traverses dirigées suivant le diamètre du piston sont percées de trous rectangulaires pour laisser passer la tige; celle-ci est arrêtée par une clavette *c*, et passe au travers d'une rondelle en cuir *r r'*, dont le diamètre est un peu plus grand que le diamètre intérieur du piston: cette rondelle qui fait office de clapet est serrée contre la traverse sur laquelle elle pose par deux bras qui font croix avec la tige. Elle est fortifiée par quatre demi-rondelles en cuivre *p* et *p'* *q* et *q'*, boulonnées au-dessus et au-dessous.

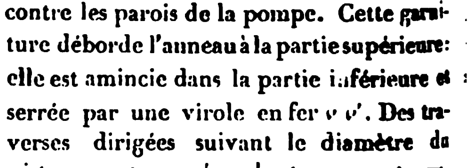
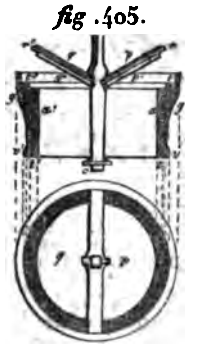


fig. 405.



Les clapets de l'aspirateur sont ordinairement construits de la même manière que ceux du piston; quelquefois ils sont entièrement en métal (Creusot, Saint-Étienne); mais les clapets en cuir valent mieux. On leur substitue rarement des soupapes à coquille (Poullaouen).

Aux mines de Rochebelle, près d'Alais, on se sert de pistons dont la garniture se compose de rondelles ou anneaux de cuir et de plomb superposés : les anneaux de cuir dépassent ceux de plomb.

Les pistons pleins des pompes foulantes, en Cornouailles, sont des cylindres en fonte ou en bronze, remplis intérieurement de bois.

Outre les conditions auxquelles il faut avoir égard dans la construction de bonnes Pompes, et qui sont indiquées à cet article, les pompes de mine doivent en remplir quelques-unes qui leur sont particulières.

Ainsi, dans les mines, comme le travail doit avoir lieu sans interruption sous peine de voir les travaux se remplir d'eau, il faut non-seulement que les pompes soient construites très solidement afin d'exiger le moins d'entretien possible, mais encore que, le cas échéant, elles puissent être réparées ou renouvelées dans un temps très court et en toutes circonstances.

En Cornouailles, on établit ordinairement les pompes élévatoires au fond du puits jusqu'au niveau que l'eau peut atteindre subitement, parce qu'en supposant ces pompes noyées, on peut aisément retirer le piston du corps de pompes dont le diamètre est un peu moins grand que celui des tuyaux d'ascension et le replacer, ce que l'on ne pourrait pas faire avec les pompes foulantes.

Les pompes foulantes sont placées au-dessus des pompes aspirantes.

Les pompes aspirantes et foulantes présentent d'ailleurs, comme pompes de mines, des avantages relatifs que nous allons passer en revue.

Les tiges de pompes aspirantes supportant le plus grand effort par traction, sont moins sujettes à se rompre que celles des pompes foulantes sur lequel il s'exerce par pression. En leur donnant un volume suffisant, comme cela se fait aux mines de

Rive de Gier, on obtient l'ascension de l'eau lorsque le p
descend, de même que lorsqu'il remonte : on peut ainsi
un jet continu, et régulariser la dépense de force du mo
Avec les pompes foulantes à simple effet, on ne parvien
au même but qu'en employant un réservoir d'air (Creusot
que l'on fait rarement. Les pompes aspirantes tiennent moi
place que les pompes foulantes.

fig. 406. *fig.* 407.

D'un autre côté, les pompes
lantes ont sur les pompes aspir
l'avantage d'être plus faciles à
ser, ce qui entraîne une plus g
durée du piston; en outre le
des tiges y est contre-balancé e
tie ou en totalité par le poids
colonne d'eau ascendante, tand
dans les pompes aspirantes
obligé de lui opposer des systèn
contre-poids, souvent fort gên
enfin, le frottement de l'e
moins grand dans les pompes
lantes que dans les pompes
rantes.

Outre ces systèmes de pomp
mines qui sont les plus usités,
pouvons en indiquer quelques
moins souvent employés.

Le piston P de la pompe aspi
fig. 406, est un long cylindre
fermé aux deux extrémités p
soupapes; il glisse dans une b
étoupes E qu'on peut réparer
levant une plaque K. Il dur
long-temps que le piston repr
fig. 402; mais les eaux chargé
gravier le traversent difficile

Le piston plein P, *fig.* 407,
dans une boîte à étoupes E, il
à la mère tige par un châssis rectangulaire qui embrasse le

de pompe; quand il descend l'eau s'élève au travers de la soupape S dans le corps de pompe C, et lorsqu'il monte il pousse la colonne liquide dans le tuyau d'ascension au travers de la soupape S'.

fig. 408. *fig.* 409.

Aux mines de Poullaouen, un piston plein P est fixé à une tige qui traverse une boîte C. Un coup d'œil jeté sur la *fig.* 408 suffit pour se rendre compte du jeu de la pompe. On graisse le corps de pompe E intérieurement en se plaçant au-dessous pendant l'ascension du piston qui absorbe la graisse en descendant.

La boîte, *fig.* 409, dont on est fort satisfait, mérite d'être décrite.

a a' est un anneau en cuivre cannelé dans sa partie supérieure et sa partie inférieure; ces cannelures sont remplies de rondelles de cuir moulées contre leurs parois, et taillées en biseau dans la partie qui touche la tige du piston. *b b'* et *d d'* sont des anneaux plats en cuivre, *r r'* et *t t'* des anneaux plats en cuir, serrés par le couvercle de la boîte. Le cuir tourné à sec se gonfle dans la boîte par l'humidité. On se propose de remplacer le piston actuel par un piston d'une construction analogue à celle des boîtes.

Nous pourrions encore citer plusieurs autres dispositions, fort ingénieuses, de pompes pour les mines; mais ce serait sortir du cadre dans lequel nous devons nous renfermer.

Il faut quelquefois, lorsqu'on perce un puits dans un terrain contenant beaucoup d'eau, descendre le corps de pompe au fur et à mesure qu'on approfondit le puits. Les pompes sont alors suspendues à des chaînes ou à des cordes.

Dans l'intérieur de quelques mines, où il faut puiser l'eau dans des trous ou réservoirs placés en différents points, on se sert de tuyaux aspirateurs flexibles. (Vigan.)

Quelquefois aussi on amène l'eau d'un réservoir dans un au
tre moins élevé par de grands siphons en métal. (Newcastle
Poullaouen.)

Moteurs des pompes. Les machines qui servent à mettre le
pompes en mouvement sont principalement des roues hydrau
liques, des machines à colonne d'eau et des machines à va
peur.

Au Harz, on a réuni à grands frais dans de magnifiques bas
sins, disposés en échelons sur le flanc des montagnes, des masse
d'eau considérables pour donner le mouvement à de nombreuse
roues hydrauliques appliquées au service des mines et établisse
ments métallurgiques qui font la richesse de ce pays si célèbr
et si intéressant.

En Bavière et en Bretagne, on emploie dans les mines des ma
chines à colonne d'eau d'une grande puissance; j'en ai aussi v
de fort belles en Saxe et au Harz.

En Angleterre, on se sert de machines à vapeur. Celles d
Cornouailles sont remarquables par la perfection de toute
leurs parties. C'est en Cornouailles que sont appliquées
l'épuisement des eaux de mines les machines à vapeur les plu
fortes que l'on connaisse. MM. Dufrenoy et Élie de Beaumon
parlent dans leur voyage métallurgique d'une de ces machine
susceptible de développer au besoin une force de 308 che
vaux.

Quelquefois les roues hydrauliques ou les machines à vapeu
placées à une grande distance des mines, communiquent l
mouvement aux pompes par une longue série de bielles portée
sur des rouleaux ou suspendues à des tiges mobiles autour d'u
point. On voit avec étonnement ces bras immenses dont la lon
gueur atteint quelquefois une demie lieue (Harz) se balance
horizontalement à quelques pieds au-dessus du sol, sans qu'o
aperçoive la machine qui les fait mouvoir.

Généralement les machines à colonne d'eau ne sont pas pla
cées à la surface du sol où il est rare de pouvoir disposer d'une
colonne d'eau d'une très grande hauteur. On les établit dan
l'intérieur de la mine au niveau d'une galerie d'écoulement a
bas d'un puits. La colonne d'eau qui donne le mouvement a
piston de la machine par sa pression est contenue dans de

tuyaux qui sont fixés contre les parois du puits. Le liquide, après avoir agi sur le piston, s'écoule par la galerie. Les belles machines à colonne d'eau, construites en Bavière par le célèbre ingénieur Reichenbach, servent à l'exploitation des mines de sel. Huit machines à colonne d'eau et trois roues hydrauliques transportent les eaux salées sur une longueur de vingt-une lieues de Reichenhall, où les puits salés sont situés loin des forêts, à Rosenheim, où sont placées auprès des bois les chaudières d'évaporation. Reichenhall est à deux cent cinquante pieds au-dessus de Rosenheim, et ces deux points sont séparés par de hautes montagnes par-dessus lesquelles passent les conduits.

La machine construite récemment à Poullaouen par M. Juncker, ingénieur des mines, pourra développer une force prodigieuse (je crois 600 chevaux).

En Angleterre, ces machines sont rares et remplaceraient avec avantage, dans plusieurs circonstances, les roues hydrauliques de grand diamètre ou celles échelonnées les unes au-dessus des autres (pays de Galles septentrional).

Les machines à vapeur le plus communément employées en Cornouailles pour l'épuisement des eaux, sont des machines à vapeur de Watt à simple effet, haute pression et détente (*voir* l'article Machine a vapeur). On introduit la vapeur pendant une portion plus ou moins longue de la course du piston suivant les besoins de la mine.

Le piston de la machine communique le mouvement aux tiges des pompes par un balancier. La vapeur, en faisant descendre le piston de la machine à vapeur, fait monter les tiges des pistons des pompes. C'est ensuite le poids des pompes et des tiges qui produit le mouvement dans l'autre direction, tandis que la vapeur presse également des deux côtés du piston.

Lorsque le piston atteint l'extrémité inférieure de sa course, le balancier s'appuie sur un ressort portant une sonnette dont le bruit fait connaître que le jeu de la machine a tout son développement. Quand ce ressort n'est pas choqué, ce qui annonce que la charge des pompes est trop forte relativement à la quantité de vapeur introduite, on augmente la quantité de vapeur en alongeant la partie de la course du piston pendant laquelle la vapeur arrive dans la chaudière.

Les dimensions des machines à vapeur d'épuisement étant calculées pour un maximum d'eau à élever, les pompes marcheraient souvent à vide si on faisait produire à la machine tout son effet. Pour obvier à cet inconvénient, on règle le nombre de coups de piston de la machine au moyen d'un appareil fort ingénieux qu'on appelle cataracte. Une caisse se remplit d'eau plus ou moins vite par un robinet dont le machiniste peut à volonté augmenter ou diminuer l'ouverture. Dès qu'elle est pleine, un flotteur traversé par une tige frappe une détente qui communique le mouvement aux soupapes de la machine, et l'eau s'écoule par un siphon. Puis la caisse se remplit de nouveau et ainsi de suite.

On a essayé de supprimer le balancier et de communiquer, sans intermédiaire, le mouvement rectiligne de la tige du piston de la machine à vapeur aux tiges des pompes; mais cette disposition n'a pas présenté d'avantages.

Nous renvoyons les lecteurs qui désireraient plus de détails sur le sujet que nous venons de traiter, à un mémoire de M. John Taylor, sur les pompes, inséré dans les *Records of mining*; à un mémoire de M. Combes sur l'exploitation des mines de Cornouailles (*Annales des mines*); au voyage métallurgique de MM. Dufrenoy et Élie de Beaumont, en Angleterre, et enfin au beau travail de M. Héron de Villefosse sur la Richesse minérale. Nous avons emprunté à ces ouvrages une partie de l'article qui précède. AUGUSTE PERDONNET.

ÉPURATION. *V.* HUILES.

ÉPURE. *V.* APPAREILLEUR, CHARPENTE, GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE, DESSIN.

ÉQUATION. *V.* HORLOGERIE.

ÉQUIVALENTS CHIMIQUES. *V.* NOMBRES PROPORTIONNELS.

ÉQUERRE. (*Technologie.*) Ce mot a deux acceptions : il s'emploie pour désigner l'angle droit et aussi pour désigner l'instrument avec lequel on trace cet angle.

Pour mettre d'équerre, il faut d'abord dresser une surface et, et c'est cette première surface qui sert de point de départ pour donner aux autres la direction qu'elles doivent avoir. Au premier aperçu, il semblerait que pour tracer un angle droit un seul

e instrument devrait suffire, il n'en est pas ainsi; comme
re n'est pas toujours destinée uniquement à tracer, mais
sert encore à vérifier sur des solides des angles saillants et
ts, elle varie dans sa forme, afin d'être applicable à tous les
ement un seul instrument peut être employé dans toutes lés
ances; et, dans presque toutes les professions, on connaît
et même quelquefois trois équerres de formes diverses.
lons passer en revue ces instrumens, en omettant cepen-
ielques applications qui sont plutôt l'effet du caprice,
ésultat d'un besoin réel.

ierre la plus simple est *la pièce carrée*, représentée
elle sert à tracer en *a* l'angle droit, d'équerre; et en *b b*
lè 45° ou *d'*ONGLET (V. *ce*
et instrument sert principa-
à vérifier les angles ren-
l peut aussi, mais moins
lément, servir à vérifier les
iillants.

fig. 410.

a b b

ıetite équerre représentée
sert à tracer trois angles de
ifférente; *a* est l'angle droit,
s angles d'une valeur dé.
: par les besoins de l'ar-

fig. 411.

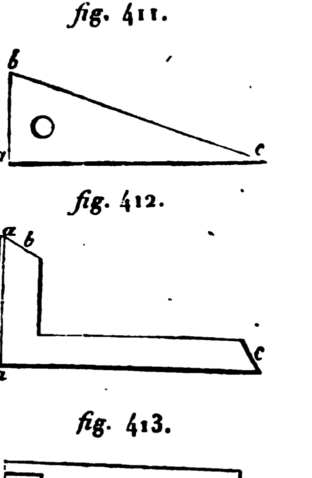
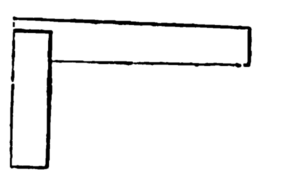


fig. 412.

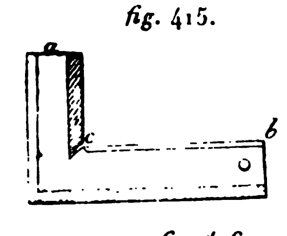
erre à chapeau, *fig.* 412
nommée, parce qu'elle
chaque côté du petit bras
d saillant *a a*, contre lequel
it les surfaces déjà d'équer-
qu'il s'agit de mettre un
querre de plusieurs côtés.
trument sert à vérifier des
llants et rentrants. Quel-
n incline les bouts *b c* de
donner la valeur de deux
plus usuels, on le fait en
bois: dans ce dernier cas,
lésaffleurer la lame, ainsi
ut le voir dans la *fig.* 413.

fig. 413.



L'équerre à biseau, *fig.* 414, sert pour la fabrication des instruments de précision et généralement toutes les fois qu'une grande exactitude est nécessaire ; le biseau du petit côté *a*, peut être simple ou double : on le fait ordinairement double ; le biseau du grand côté *b* est plus ordinairement simple. On doit avoir soin que les deux mêmes côtés en regard ne soient point biseautés : il faut au contraire laisser sur l'un des côtés, toute l'épaisseur de la planche, il est même d'une bonne construction, ainsi qu'on le pratique depuis quelque temps, d'ajouter à cette épaisseur en faisant un double chapeau à cette équerre, mais en saillie seulement d'un seul côté ; ainsi, dans la *fig.* 414, *a b* sont des

fig. 414.



chapeaux ou rebords faisant saillie d'un seul côté seulement, en quoi ils diffèrent du chapeau *a a*, *fig.* 412, qui fait saillie des deux côtés. Ces chapeaux *a b*, *fig.* 415, ne servent pas à appuyer l'instrument sur les surfaces déjà d'équerre, comme nous l'avons dit plus haut, mais à le tenir dans une direction assurée sur une même ligne, sans que l'instrument puisse balancer à droite ou à gauche. Cette disposition trouve son application lorsqu'on veut arriver à une grande précision. Dans ces sortes d'équerres très justes on pratique un dégagement dans l'angle rentrant *c*,

fig. 415.

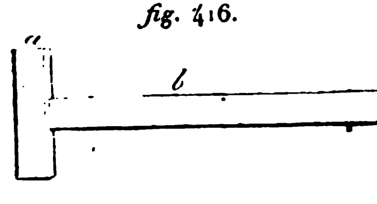


fig. 415 ; ce dégagement reçoit le sommet de l'angle qu'on vérifie ; si ce dégagement n'existait pas l'ajustage serait plus difficile, le sommet de cet angle venant à butter dans l'angle rentrant de l'équerre serait un obstacle souvent difficile à surmonter.

fig. 416.

L'équerre en T, est ainsi nommée parce que sa forme se rapproche de celle de cette lettre, *fig.* 416, elle sert à tirer des parallèles d'équerre avec les

lressés d'une pièce quelconque : à cet effet le talon *a* est
pais que la lame *b*, on vérifie l'exactitude de cet instru-
m le retournant et en repassant deux fois sur une même
si le trait est simple, l'équerre est juste.

querre des tourneurs, *fig.* 417, est un instrument d'une con-
difficile et par conséquent d'un
evé : c'est une régle de métal divi-
qui en traverse une autre *b* par son
; on ajoute une vis de pression *c*
e à arrêter le mouvement de la
. Cet instrument affecte des formes
s, tantôt la vis de pression est au
e la règle *b*, et alors la règle *a* est
pprochée de l'extrémité où se trou-
vis, tantôt cette règle *a* est rem-
par un cylindre divisé ; mais tou-
u fond, l'aspect est le même et la destination ne change
t instrument sert à reconnaître si les parois d'un cylindre
ou de tout autre pièce creuse, sont d'équerre et si le
st d'équerre avec les parois, c'est un instrument peu
et qui est d'une grande utilité.

fig. 417.

uerre des menuisiers, *fig.* 418, réunit les facultés de
rs autres équerres ; elle fait
e à chapeau au moyen de la
e *a* en saillie des deux côtés :
sure les angles droits ren-
t en saillie, elle mesure la
l'onglet à 45° au moyen de
e *b*. Quant à l'autre côté *c*, on
me en dehors l'inclinaison voulue, et de ce côté
elle peut servir à déterminer certaines valeurs d'an-

fig. 418.

usse équerre dite *sauterelle*, est un instrument impar-
ossier, qui sera totalement abandonnée, lorsque les
s plus instruits sauront se servir du rapporteur pour
r la valeur des angles. Telle qu'elle est, elle se compose

fig. 419. d'une espèce de manche *a*, *fig.* 419, et d'une lame *b* s'ouvrant et se fermant. Avec la fausse équerre, on prend toutes les inclinaisons d'angle. Il y en a qui sont divisées sur le manche, ce qui donne la facilité de prendre plusieurs mesures avec le même instrument. Avec cette division, la fausse équerre devient un instrument assez commode, mais malheureusement les ouvriers n'ont point connaissance de ce perfectionnement qui ne profite qu'à quelques amateurs.

Nous omettons volontairement la description d'autres équerres, qui ne nous semblent que des variétés de celles dont nous venons de parler; bientôt d'ailleurs l'usage des NIVEAUX *rapporteurs*, instrument parfait et que des ingénieurs éclairés s'occupent, sur plusieurs points de la France, de répandre et de faire connaître, restreindra considérablement l'usage des équerres.

PAULIN DESORMEAUX.

ÉQUERRES. (*Serrurerie.*) Sorte de ferrure faite en équerre, avec laquelle on consolide les assemblages des croisées, des portes, des coffres, etc.

ESCALIER. (*Construction.*) Il importe de rendre toujours un escalier aussi facile et aussi commode que peuvent le réclamer son importance et sa destination.

A cet effet, il est nécessaire d'y consacrer un emplacement qui permette tant d'adopter la disposition la plus convenable dans les circonstances données, que de donner à ses différentes parties des dimensions suffisantes aussi, en raison de ces circonstances; dans tous les cas, on doit faire en sorte de tirer le meilleur parti possible de l'emplacement dont on a à disposer.

Les dimensions à donner aux marches étant les principales données de ces sortes de problèmes, nous allons indiquer avant tout les limites dans lesquelles il convient de se renfermer à cet égard.

L'*emmarchement*, d'abord (c'est-à-dire la longueur d'une marche mesurée perpendiculairement à la direction de l'escalier) ne peut guère, même pour le plus petit escalier *de dégagement*, être moindre que de 50 à 60 centimètres (à peu près 19 à 22 pouces) en supposant qu'il ne doive servir qu'au passage de

›nnes qui ne soient embarrassées d'aucun fardeau. Pour peu en dut être autrement, il conviendrait d'augmenter plus ıoins cette dimension.

›ur les escaliers ordinaires, tels que ceux des bâtiments bitation, etc., dans lesquels il arrive fréquemment que ieurs personnes se rencontrent, il est à peu près indispen- e que l'emmarchement soit d'au moins 1 mètre (plus de 3 ls), et cette dimension est également la moindre qu'on doive ner, autant que possible, aux descentes de cave, afin de voir y faire passer facilement les pièces de vin et autres les usuelles. Il ne peut du reste qu'être avantageux d'augmen- cette dimension, de moitié environ par exemple.

nfin, pour les escaliers susceptibles d'être fréquentés par un d nombre de personnes, ou auxquels on veut donner plus pareuce, l'emmarchement peut être porté à 2, 3 mètres et s.

n général, pour déterminer l'emmarchement d'un escalier, t bon de prendre en considération s'il monte entre deux murs its, ou si l'un des côtés est limité seulement par une rampe uteur d'appui. Cette dernière circonstance, laissant plus de lité à la circulation, peut permettre, si l'emplacement est peu restreint, d'adopter un emmarchement moins considé- le.

ous parlerons maintenant du *giron*, c'est-à-dire de la geur de la marche mesurée dans le sens de la direction de calier, et par conséquent perpendiculairement à l'emmarche- nt.

15 centimètres ou 9 pouces sont à peu près la moindre di- nsion qu'on puisse adopter pour tout escalier auquel on veut ner quelque facilité, et ce ne serait que dans des cas forcés, pour des escaliers de très peu d'importance, qu'on devrait se cider à adopter une dimension moindre, et qui, dans aucune constance, ne devrait pas être au-dessous de 22 centimètres pouces). En la portant, au contraire, de 27 à 33 centimètres o à 12 pouces), on obtiendra à peu près toute la facilité sirable, et c'est la plus grande largeur qu'on donne ordinai- ment aux marches. Cependant, soit dans quelques escaliers e luxe, soit dans d'autres où l'on veut obtenir une grande

facilité d'ascension, on va quelquefois jusqu'à 35 et 38 c
tres (13 à 14 pouces) et même plus.

Il importe de remarquer que ces dimensions ne comp
point la saillie des *Moulures* qu'on pratique ordinairem
le devant des marches, tant comme ornement que pou
le danger, en cas de chûte ou de choc, de l'angle vif q
merait sans cela la rencontre des faces horizontale et ve
Ces moulures, ordinairement composées d'un demi-r
d'un filet, ont à peu près de 4 à 5 centimètres (1 p
demi à 2 pouces), dont le giron se trouve augmenté
quefois. C'est dans le même but qu'aux escaliers sim
sans moulures, on établit assez ordinairement en *chanfi*
partie inférieure du devant de chaque marche, de ma
augmenter aussi un peu le giron de la marche qui se
immédiatement au-dessous.

Quant à la *hauteur* de la marche, on pose ordinairem
principe que, réunie au *giron*, elle doit, dans tous les ca
ner à peu près 48 centimètres ou 18 pouces. Il en résulter
dans les cas où ce giron est le plus étroit, la hauteur dev
être à peu près égale, ce qui la porterait jusqu'à 23 et 25
mètres (environ 8 à 9 pouces). Mais une telle hauteur
impraticable, et ne saurait être tolérée que dans des ca
à-fait extrême ou sans aucune importance. 20 centimètre
peu près 7 pouces, sont déjà une hauteur un peu consid
en circonstances ordinaires, et 14 à 16 centimètres (à pe
5 à 6 pouces) sont beaucoup plus convenables. On voit au
cette dernière dimension, réunie à la plus grande larg
giron ordinaire que nous avons indiquée, satisfait au pr
que nous venons de citer; la largeur de la marche es
double de sa hauteur, et par conséquent, sa pente est in
de 26 à 27 degrés à l'horizon, circonstances également f
bles pour la facilité du parcours, et pour le bon effet d
calier. Quelquefois même, pour augmenter encore cett
lité (par exemple pour des escaliers destinés à être par
par des hommes chargés, par des malades, des vieillards
enfants) on diminue cette hauteur jusqu'à environ 13
mètres ou 5 pouces, en augmentant légèrement la larg
giron. On le fait encore pour des escaliers de luxe, po

endre en même temps plus doux et plus gràcieux, et l'on ne raint pas alors d'augmenter assez sensiblement la largeur, ainsi que nous l'avons précédemment indiqué.

On appelle *paliers* les parties de plein pied qui existent au niveau du sol de chaque étage, et qui séparent les diverses *révolutions* dont se compose un escalier. Lorsqu'un étage est peu élevé, et ne comprend qu'un nombre de marches assez peu considérable, une vingtaine au plus, par exemple, il peut, sans inconvénient, être établi en une seule révolution; mais, passé ce nombre, et même au-dessous lorsque cela est possible, il est bon de diviser chaque étage en deux ou plusieurs révolutions séparées par des *paliers* de repos, d'une étendue telle qu'après avoir mis le pied sur la dernière marche de la révolution inférieure, on puisse, avant de rencontrer la première marche de la révolution supérieure, faire un ou plusieurs pas ordinaires (on sait que le pas ordinaire sur un plan horizontal est d'à peu près 65 centimètres ou 2 pieds).

Le mieux, sans doute, serait que la même largeur de giron et la même hauteur de marche régnassent dans toute la hauteur de l'escalier; mais il suffit qu'il en soit ainsi pour chaque étage; et même, chacun des étages ayant ordinairement le même développement, tandis que le deuxième étage a moins de hauteur que le premier, le troisième moins que le deuxième, et ainsi de suite; il est tout naturel et fort convenable d'en profiter pour rendre successivement chaque étage plus doux à monter que celui qui le précède. Il importe, toutefois, que ces dimensions ne varient pas trop fortement d'un étage à celui qui le suit.

Nous allons, à présent, indiquer succinctement quelles sont les principales dispositions qu'on peut adopter pour un escalier.

La plus simple, et, en même temps, celle dont le tracé et l'exécution présentent le moins de difficultés, et qui procure, en résultat, le plus de commodité, est celle d'après laquelle ou la totalité de l'escalier, ou au moins chacun des étages, ou chacune des révolutions dont il se compose, est en ligne droite
férentes marches étant alors toutes tracées perpendicul
à cette direction, et par conséquent toutes parallèle
elles.

ment, du côté du point du centre, soit assez éloigné
nier point pour que la largeur de giron, en cet endr
pas trop minime. Ces sortes d'escaliers sont, en résult
toujours moins commodes que les escaliers droits;
l'avantage de pouvoir être établis dans un espace mc
et, sous ce rapport, ils conviennent comme escaliers
ment. Ils doivent, au contraire, être évités autant c
dans tous les cas qui exigent beaucoup de facilité.

Quelque nombreuses et diversifiées que soient les
dispositions qu'on peut adopter pour un escalier, ell
toutes plus ou moins dans l'une ou l'autre de ces deux
principales, ou sont quelquefois un composé de l'une
tre. La nature de cet ouvrage ne nous permet aucune
trer dans le détail de la manière de procéder qu'on
dans les différents cas qui peuvent se présenter; et d'
pratique et l'expérience peuvent seules en donner u
sance suffisante. Nous dirons seulement que, pour l
composés tant de parties droites que de parties ou
circulaires, ou simplement tournantes, etc., le tr
plus difficile en ce que, si l'on en traçait isolément c
tie distincte, suivant les principes qui viennent d'être
les parties biaises ou tournantes paraîtraient souve
moins commodes que les parties droites le seraient pl
devient, dès lors, presque toujours nécessaire d'adopt

Dans ces différentes dispositions, les marches peuvent, comme dans presque tous les anciens escaliers, être portées dans des murs, ou d'un côté, dans un mur, et de l'autre dans un *noyau* plein et montant de fond. Ce mode de construction est, sans aucun doute, le plus solide, mais il est en même temps le moins favorable à la commodité et à l'agrément; et presque toujours, maintenant, les marches ne sont portées dans un mur que d'un seul côté, et de l'autre, c'est-à-dire à leur extrémité du côté du centre de l'escalier, sur un *noyau* évidé et suspendu, formé ordinairement de *limons* surmontés d'une *rampe* à jour à hauteur d'appui, ce qui, en laissant plus d'aisance, a aussi l'avantage de permettre d'embrasser d'un seul coup d'œil toutes les parties de l'escalier.

Quelquefois aussi, ce noyau n'existe pas, et les marches portant et sont maintenues l'une sur l'autre au moyen des coupes, assemblages et armatures nécessaires.

Enfin, dans les escaliers importants et d'un emmarchement considérable, les marches sont quelquefois soutenues par des voutes ou par des voussures, etc.

En ce qui concerne *la nature des matériaux*, le bois offre généralement plus de facilité d'exécution et plus d'économie, mais en même temps moins de solidité et de garantie de durée. On l'emploie pour la plupart des escaliers des constructions industrielles, telles que *ateliers*, *magasins*, etc., ou des *bâtiments* d'habitation ordinaire, ou enfin pour les escaliers accessoires des bâtiments plus importants, etc. Il peut, du reste, choisi et employé avec plus ou moins de recherche, servir également à des escaliers de luxe.

L'emploi de la pierre entraîne presque toujours quelques difficultés, quelques sujétions d'exécution, et surtout une dépense toujours assez considérable; mais en même temps il peut procurer toute la solidité et toute la beauté désirables. C'est donc l'espèce de matériaux qu'on doit préférer dans les circonstances, où l'une ou l'autre de ces qualités est particulièrement nécessaire.

Depuis quelque temps, on a fait à l'exécution des escaliers une heureuse application des facilités que procure la fonte de fer, application d'autant plus convenable qu'elle peut avoir

également lieu soit pour les escaliers de simple utilité, soit po
ceux de luxe.

Quelquefois aussi, le mode de construction des escaliers
mixte, la principale charpente étant en *bois*, le dessus des ma
ches étant soit en *pierre*, soit en fonte, etc., et le dessous pl
fonné en plâtre, etc.

Les détails d'exécution des escaliers forment une partie i
portante de la GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE *appliquée*, et particuli
rement de la COUPE DES PIERRES, en ce qui concerne les escalie
en pierre, et de l'*art du trait*, en ce qui concerne les escalie
en bois. Nous ne pouvons, à cet égard, que renvoyer aux o
vrages qui traitent spécialement de ces différentes matières.

Indépendamment de la bonne disposition des escaliers m
mes, il est important de pourvoir à celle de leurs parti
accessoires, et principalement à ce qu'ils soient suffisamment
convenablement éclairés. Le moyen le plus convenable est d'
tablir des FENÊTRES soit sur les principaux paliers, soit dans
hauteur des différents étages; mais ce moyen est quelquefo
impraticable, par exemple lorsque, soit par quelque nécessi
de distribution, soit afin de réserver pour un autre usage l
emplacements en façades, on place l'escalier dans la partie ce
trale d'un bâtiment, et sans contact avec les faces extérieures.
ne peut alors être éclairé que par le haut, au moyen d'un
lanterne ou de chassis dans le comble; et, pour que la lumièr
parvienne jusqu'au bas, il importe que le vide du noyau soi
d'autant plus grand que l'escalier a plus de hauteur.

GOURLIER.

ESCOMPTE. (*Commerce.*) Une lettre de change payabl
dans trois mois, n'a pas la même valeur que si elle était payabl
à vue. La différence du prix auquel on la vendrait dans le pre
mier cas avec celui qu'on en obtiendrait dans le second, s'ap
pelle *escompte*. L'escompte est donc le pris qu'on paie pou
réaliser sur champ la valeur d'un effet qui ne doit écheoir qu
dans un temps plus ou moins éloigné. L'attente de ce terme étan
toujours accompagnée de quelques risques, il convient d'ajoute
au prix d'escompte une sorte de prime d'assurance qui se cu
mule avec l'escompte même, quoiqu'elle en soit un accessoire.
Voilà pourquoi dans certaines circonstances le taux des escompte

est plus élevé sur une place que sur un autre, et comment l'u-sure défendue par la loi, triomphe en dépit d'elle, sous d'autres formes et par d'autres combinaisons. On escompte les lettres de change des particuliers, les obligations du trésor, les arrérages même de la dette publique, en raison de la distance des termes, de la situation du crédit, de la confiance générale ou de l'in-quiétude qui la remplace. La banque de France escompte à quatre pour cent, le papier que ses privilégiés ont acheté à cinq, à six et même à sept pour cent de perte, les usuriers de [illegible] étage escomptent à dix, à quinze et à trente pour cent, aussi longtemps qu'ils peuvent échapper à la police correctionnelle; la plupart des achats et des ventes reposent sur de véritables es-comptes. L'escompte est la vie du commerce; c'est la disposition de l'avenir; c'en est trop souvent le gaspillage. Tout homme qui dit : je vous paierai demain, après demain, dans huit jours, fait une opération d'escompte. Tous les mémoires de tailleur et d'apothicaire sont des opérations d'escompte fort onéreuses. L'escompte est favorable dans de sages limites, quand le tra-vailleur reçoit par avance une portion des fruits de son travail; il est ruineux, quand on lui prend de ce travail une portion trop forte pour lui assurer la disposition immédiate du reste.

Tout ce qui a été fait depuis la civilisation, pour régler le taux des escomptes, est demeuré illusoire. L'interprétation ca-tholique de certains passages de l'évangile a eu beau défendre le prêt à intérêt c'est-à-dire l'escompte, on est tombé dans l'es-compte juif à 40 pour cent; la législation qui a fixé le taux de dix, puis celui de cinq, n'empêche pas l'usure de dévorer nos campagnes et les notaires de dissimuler dans leurs actes les stipulations non ostensibles. Les gouvernements qui empruntent du cinq pour cent à soixante, subissent des intérêts de 8. Que n'escompte-t-on pas dans notre société mercantile, depuis les lettres de change du négociant jusqu'aux coupons des effets pu-blics? On ne peut indiquer aucune règle fixe, aucun usage in-variable où tout est capricieux, mobile et fantastique. Une rage universelle d'escompte s'est emparée de l'Europe; chacun a soif de dévorer son avenir, au jeu de bourse, dans les actions des compagnies, dans les entreprises du gouvernement, sur terre, sur mer, dans les airs, s'il y avait quelques chances; à Paris,

les femmes jouent à la bourse; en Hollande, j'y ai vu jouer de jeunes filles : l'escompte universel est à l'ordre du jour. Est-ce un bien, est-ce un mal? nous sommes dans l'abus du bien, car l'époque actuelle vaut mieux pour les affaires que les temps usuraires du moyen âge, qui étaient l'abus du mal; mais ne serait-ce pas le cas de s'écrier avec un ancien : *corruptio optimi pessima*? BLANQUI AÎNÉ.

ESSAIS, ESSAYEUR. (*Chimie industrielle.*) L'or et l'argent employés pour la confection des objets de luxe, comme ceux qui servent à la fabrication des monnaies, ne peuvent être employés purs; ils seraient trop mous pour conserver long-temps les formes qui leur auraient été données; on est obligé de les allier ensemble ou avec du cuivre, mais les proportions doivent en être rigoureusement déterminées pour assurer leur valeur réelle, l'art de l'essayeur consiste dans cette détermination, il est parvenu maintenant à un degré de perfection qui paraît difficile d'outrepasser de beaucoup.

Jusqu'à ces derniers temps, les essais des matières d'or et d'argent ont toujours été opérés par la *voie sèche*, au moyen de la *coupellation*. Il y a quelques années M. Gay-Lussac a introduit dans les laboratoires d'essais un procédé nouveau par *voie humide*, qui offre un beaucoup plus grand degré d'exactitude que le précédent, et qui lui est préféré, au moins dans certaines limites données. Nous les décrirons successivement.

La loi a sagement déterminé avec précision les quantités de *fin*, c'est-à-dire d'or et d'argent, que doivent renfermer les alliages monétaires ou ceux destinés à la fabrication des bijoux, de la vaisselle, etc., avec des degrés de tolérance entre lesquels doivent se trouver renfermés tous les objets fabriqués. L'essai par *voie humide* s'y applique avantageusement, parce qu'il n'y a que de très faibles tâtonnements à faire pour arriver à l'exacte détermination de leur titre; mais quand un lingot dont le titre est inconnu, et le commerce en a souvent de ce genre, est presenté à l'essayeur, les tâtonnements auxquels il faudrait se livrer, rendraient ce mode beaucoup moins avantageux que la coupellation, ou du moins il faut commencer par déterminer très approximativement le titre par voie sèche, si l'on veut ensuite déterminer le titre exact par la *voie humide*. Du

reste, l'introduction de ce dernier procédé dans les laboratoires d'essais a offert ce grand avantage qu'il a permis de faire subir à celui de la coupellation des modifications qui permettent de compenser les erreurs dont il était susceptible.

Lorsqu'il s'agit d'essayer des monnaies ou des objets d'orfévrerie dont les titres sont déterminés, et pour lesquels il y a seulement une *tolérance* de quelques millièmes (*V.* Monnaies), aucun essai préliminaire ne se trouve nécessaire, mais pour les lingots du commerce il en est tout autrement, parce que pour obtenir exactement le titre, il faut passer la pièce d'essai à la coupelle avec une proportion de plomb exactement correspondante à son titre : il est donc indispensable de commencer par déterminer approximativement le titre. Le Poids spécifique peut être un bon indice ; on y joint l'éclat, la couleur, la ductilité; et souvent on a recours à la *Touche.*

La pierre connue sous le nom de *pierre de touche,* est désignée en minéralogie, sous celui de cornéenne lydienne, elle doit être d'un beau noir, d'une pâte légèrement grasse, et entièrement inattaquable par l'acide employé.

Cet acide est formé de 98 d'acide nitrique à 37° Baumé ou 1340 de densité; 2 d'acide hydrochlorique, à 21 B. ou 1173 de densité, et 25 d'eau distillée.

C'est par comparaison avec des alliages en proportions déterminées, d'or et de cuivre, d'argent et de cuivre et d'autres métaux que l'on essaie la matière dont il s'agit de déterminer le titre.

Les *touchaux* se font sous formes d'étoiles, aux pointes desquelles on soude les lames d'alliage.

Les *touchaux* pour argent complets se composent de huit titres : 700, 720, 740, 760, 780, 800, 950 et 1000.

Ceux pour or sont composés de trois étoiles de cinq branches chacune ; la première d'or et cuivre, la seconde d'or et d'argent et la troisième d'or, argent et cuivre : ce sont les titres de 583, 625, 667, 708 et 750.

Pour les essais d'argent on trace avec la pièce à [illegible]
trait sur la pierre on en applique un avec le *toucha*[illegible]
passe dessus l'extrémité du bouchon de verre du
l'acide imprégné de cette liqueur. Comme le *blanc*[illegible]

l'on fait subir aux pièces d'orfévrerie rend la surface plus fait, il faut ne se servir que de la deuxième touche.

Pour les essais d'or, on cherche d'abord la nature de l'al liage et ensuite le titre approximatif.

Mais ce procédé exige une très grande habitude à cause de différences excessivement faibles des teintes.

M. Chaudet a recherché si par *voie humide*, on n'arriverait pas pour les essais d'or contenant du cuivre, à obtenir une assez grande exactitude, en comparant la teinte des liqueurs après la précipitation de l'argent par le sel marin, avec des liqueurs provenant d'alliage à des titres bien connus; il est probable qu'avec quelques tâtonnements, ce moyen pourrait devenir très avantageux.

On peut reconnaître approximativement le titre de l'argent jusqu'à 880, en faisant rougir une lame de l'alliage, voici les résultats obtenus :

1000 l'argent reste terne mais blanc :
950 le metal devient blanc gris uniforme ;
900 — blanc gris mat, le bouton devient noir sur les bords :
880, 860 — gris presque noir :
840, 820, 800 — complètement noir.

Quand par l'un des moyens que possède l'essayeur, il a acquis une idée de la nature de l'alliage dont il veut déterminer le titre, il doit en faire un essai approximatif pour reconnaître la proportion de plomb qui doit être employée.

Les essais d'argent ou d'or ne renfermant que du cuivre s'opèrent de la même manière ; et quand l'or renferme à la fois ce métal et de l'argent, une opération nouvelle devient indispensable pour reconnaître la proportion de ce dernier. Nous allons en traiter successivement, après avoir parlé des instruments nécessaires pour ces opérations.

Le fourneau à coupelles, employé au laboratoire des essais à la Monnaie, est composé d'un cendrier de 18 centimètres de hauteur, creux dans son intérieur, plus large que le corps du fourneau qui y repose dans une rainure pratiquée tout autour; une grille de même dimension que le fourneau porte 12 tro

{ cent. ; par derrière est pratiquée une ouverture produire le tirage et à retirer la cendre et les petits qui tombent dans le cendrier. Cette ouverture a 2 s de large et 1 de hauteur. Le fourneau carré de 28 ;. de haut, 32 à 34 de large et 5 d'épaisseur pré- e devant deux ouvertures. L'une, au niveau de la 14 cent. de large et de 12 millim. seulement de hau- iné à dégager la grille des cendres et des petits char- 'obstrueraient; la seconde semi-circulaire à 8 centim. la ferme au moyen d'une porte; au-devant se trouve lé en terre sur laquelle on peut poser la porte et les

que côté, au niveau de la grille, se trouve une de 8 cent. sur 15, que l'on ferme avec une porte, le on peut faire tomber le charbon de manière à ce ous de la moufle en soit toujours rempli.

ieau est couvert d'un dôme de 30 cent. de hauteur et eur à la partie supérieure; sur le derrière se trouve ture par laquelle on charge le fourneau ; elle est fer- ie porte en fer de 2 décimètres de largeur à sa base ent. de hauteur, arrondie par le haut et garnie inté- t de terre, maintenue par des clous à grosses têtes : ns servent à l'enlever au moyen d'un manche en de deux crochets ; la partie supérieure présente une carrée de 12 centim., sur laquelle est placée une che- tôle, à base carrée, et dont le corps est rond ; une 3 décim. sur 14 centim., à charnière ou à glissoir, oduire le charbon.

le a la même dimension que l'ouverture qui lui donne elle repose dans une rainure qui y est pratiqué et se tenue par une pièce en terre, nommée *talon*, qui une ouverture pratiquée à la partie postérieure du on l'y assujétit avec un peu de terre refractaire ; en bien horizontalement.

us de la porte de la moufle se trouve une en plus large que le fourneau qui, comm eminée, produit une ventilation suscepti vapeurs du plomb qui sortent de la moufle.

Le fourneau est placé au-dessous de la cheminée entre deux murs en briques ; la porte de la moufle seule s'ouvre dans le laboratoire, les autres sont placées dans la pièce voisine.

La dimension de ce fourneau, la quantité de combustible nécessaire pour l'alimenter, le rendent d'un emploi difficile dans les localités dans lesquelles un essayeur n'a qu'un très petit nombre d'essais à faire dans un jour. MM. Anfrye et D'Arcet ont fait connaître un petit fourneau à coupelles, très avantageux sous ce point de vue, et qui peut servir dans le plus grand nombre de cas. Composé des mêmes pièces, sa forme est hémisphérique, et sa dimension très petite. La moufle ne peut renfermer à la fois que deux coupelles, mais aussi on peut y faire un essai avec quelques centimes de charbon.

Des BALANCES trébuchant facilement à 1/4 de milligramme, renfermées dans une cage de verre pour éviter l'action de l'air et des vapeurs et pouvoir peser sans qu'elles éprouvent d'ébranlement par le mouvement de l'atmosphère, sont indispensables pour l'essayeur ; une boîte de poids en argent, renfermant le gramme ou 1000 millièmes et ses fractions jusqu'au 1/4 de millième, lui est de même indispensable : quand on a coupé les fragments de la pièce d'essai, qu'il faut éviter d'avoir trop petits, on les ajuste sur une lime.

Les essais d'or se faisant au 1/2 gramme, on a habituellement une boîte de poids particuliers du 1/2 gramme et de ses fractions, mais on pourrait se servir des premiers.

Les essais par la *voie sèche* reposent sur l'oxydation du cuivre, sous l'influence du plomb que l'on allie avec l'alliage à essayer et leur imbibition dans le vase qui les renferme : ces vases doivent donc être suffisamment poreux pour permettre à l'oxyde de plomb de les traverser. Ils se fabriquent avec des os calcinés au blanc dans un fourneau à reverbères, ou par toute autre disposition qui empêche les cendres de s'y mêler. La calcination ne doit pas être opérée à une trop haute température, parce que le phosphate de chaux acquérerait beaucoup de dureté. On pile ces os dans un mortier de fer bien propre et on les passe au tamis de crin ; puis on en fait avec de l'eau des patons, gros comme le poing, mais un peu plats, qui après avoir été desséchés, sont

rougis de nouveau pour détruire des portions de charbon qui ont échappé la première fois. Si quelques parties restent noires, on les rejette, après avoir broyé les masses, on tamise les os et on les lave plusieurs fois à l'eau bouillante jusqu'à ce qu'elle sorte limpide et sans saveur; on sèche, on pile de nouveau et on passe à un tamis de soie d'une grosseur convenable; la poudre trop fine donnerait des coupelles trop compactes que l'oxyde de plomb traverserait difficilement, et qui sont sujettes à se fendiller; trop grossière, elle en fournirait de trop poreuses, dans lesquelles l'argent pourrait pénétrer. Cette poudre est délayée dans assez d'eau pour en former une pâte qui puisse être pétrie entre les mains; si elle contenait trop d'eau, elle fournirait des coupelles trop poreuses; trop dures, les coupelles se briseraient.

On comprime une portion de cette pâte dans le moule en cuivre dont le fond est mobile, et on lui donne un peu la forme qu'elle doit avoir au moyen d'un *gabari* en cuivre. Après en avoir saupoudré la surface avec de la poudre d'os, on la comprime sous une presse, au moyen d'une pièce en cuivre qui lui donne la forme convenable. En poussant la pièce mobile, on fait sortir la coupelle que l'on abandonne pendant cinq à six jours dans une chambre échauffée légèrement par un poêle.

Les coupelles les plus ordinaires ont 24 millimètres de largeur à la base, 3 cent. à la partie supérieure; le bassin a 26 millim. de largeur au bord et 7 millim. de profondeur; le fond a une épaisseur de 1 cent.; elles pèsent ordinairement 12 à 14 grammes, et peuvent absorber leur poids de plomb.

Quand la proportion de ce métal est plus considérable, on le peut faire absorber à la coupelle, en la plaçant sur une autre renversée dont on a saupoudré le fond avec de la terre d'os en poudre.

Une bonne coupelle doit être blanche, ne se pas briser dans les pincettes, s'égrener facilement dans les doigts, ne se pas gercer dans un fourneau très chaud, et les essais doivent y faire facilement l'éclair.

Pour les essais d'or, après avoir fait dissoudre [illegible]
le moyen de l'acide nitrique, il faut le recuire [illegible]

creuset qui doit être blanc, bien uni et homogène; assez poreux pour se laisser facilement pénétrer par l'eau et supporter sans se briser les alternatives de chaud et de froid.

Ces creusets se font avec de la terre de Forges-les-Eaux; parties égales de terre crue, et de la même terre calcinée pour servir de ciment ; la pâte est comprimée dans le moule enduit d'huile ou de graisse.

M. Chaudet en a fait de très bons en se servant pour ciment de creusets de Picardie en poudre grossière.

Pour bien réussir, les essais exigent une température élevée, qu'il est important d'obtenir toujours, l'essayeur doit bien connaître son fourneau pour savoir comment il doit être conduit.

Essais d'argent. Ces essais comprennent l'argent depuis le titre de 950 jusqu'aux plus bas, mais on connaît ordinairement sous le nom d'essais *de billon*, l'argent à 200/1000 de fin.

La quantité de plomb à employer est en rapport direct avec la quantité d'argent de l'alliage, la proportion ne peut en être changée sans s'exposer à des erreurs graves ; M. D'Arcet les a déterminées avec un grand soin, par expérience : voici quelles sont, d'après ses résultats, les quantités employées au laboratoire des essais de la Monnaie.

Titre.	Cuivre allié à l'argent.	Quantité de plomb pour l'affinage de l'argent.	Rapport entre le plomb et le cuivre dans le bain.
argent. 1,000	000	3/10	0
950	50	3	60 à 1
900	100	7	70 1
800	200	10	50 1
700	300	12	40 1
600	400	14	35 1
500	500	16 à 17	32 1
400	600	16 17	24,666 1
300	700	16 17	22,857 1
200	800	16 17	20,000 1
100	900	16 17	17,777 1
1	999	16 17	16,016 1
	1,000	16 17	16,000 1

Pour les titres intermédiaires, M. D'Arcet pense que l'on peut prendre des proportions en progression arithmétique.

Les essais d'argent aux titres depuis 1000 millièmes jusqu'à 800 se font sur 1 gramme; au-dessous sur demi-gramme, et alors avec la moitié de la quantité de plomb indiquée dans ce tableau, et l'on double le résultat.

Après avoir fait un essai au dixième pour connaître approximativement le titre de l'argent, on en pèse exactement 1 gramme ou 1/2 gramme. Pour cela on enlève au moyen d'un découpoir une quantité suffisante pour faire deux essais; que l'on applatit sur un tas, et dont on coupe en fragment que l'on ajuste en le passant sur une lime; quand il y a plusieurs fragments, on doit éviter qu'ils soient trop petits, on les réunit dans un carré de papier fin le plus petit possible.

On porte dans la coupelle, placée au 1/3 de la moufle, la quantité de plomb nécessaire qui se fond, se couvre d'une pellicule grisâtre, et présente bientôt une surface très brillante. Aussitôt que le bain est bien découvert, on y porte l'argent qui, en peu d'instants, s'est fondu dans le plomb; aussitôt on commence à apercevoir sur la surface un grand nombre de petits points brillants qui roulent avec rapidité à la surface du bain, leur mouvement va toujours en s'accélérant jusqu'au moment où l'essai est terminé.

La température du fourneau exerce une très grande influence sur la réussite de l'opération; si l'essai avait trop chaud, une portion d'argent serait volatilisée, ou de l'argent pourrait passer dans la coupelle; si la chaleur n'était pas assez forte, il resterait de l'alliage dans l'argent.

Lorsque le fourneau marche bien, la fumée d'oxyde de plomb qui se dégage à la surface du bain, peut indiquer approximativement par sa direction la température de la moufle; si elle s'élevait verticalement jusqu'à la voute, la chaleur serait trop forte, l'essai aurait froid; au contraire, si cette fumée retombait sur la moufle; dans le premier cas, il faut rapprocher la coupelle de l'ouverture, la pousser plus avant dans le second, et même placer du charbon à côté; lorsque la fumée s'élève en serpentant sur la surface du bain, l'essai se trouve dans de bonnes conditions.

A mesure que le bain diminue, la partie de la coupelle qui se trouve découverte doit être rouge-brun, si elle était blanche, l'essai aurait trop chaud; noire, il aurait trop froid. Quand l'essai est à moitié fait, on l'avance près de la porte, et, au moment de finir, on le place à l'entrée même, sur un peu de poudre d'os froide pour refroidir la coupelle de bas en haut, et on ouvre la porte : à ce moment, les points lumineux disparaissent, l'essai devient terne, et un instant après sa surface est sillonnée de zônes vertes, jaunes et rouges. On rapproche la porte pour augmenter un instant la température, le bouton offre un éclat très vif qui porte le nom d'*éclair*, et l'argent présente presque aussitôt son éclat métallique. L'*éclair* ne dure pas le même temps pour tous les titres, il dure 30 à 35 secondes pour l'argent à 500/1000, et seulement 12 à 15 pour le titre de 200. La compacité des coupelles exerce une grande influence sur ce phénomène : si elle est très grande, l'éclair se produit facilement et très promptement, mais les essais ont toujours le caractère froid, il faut pour les obtenir cristallisés les tenir très chauds.

Aussitôt après l'*éclair* on rapproche la porte qu'on laisse fermée pour éviter que l'essai ne vegète : après trois ou quatre minutes, on retire graduellement la coupelle et l'on relève le fond en dehors; on enlève le bouton et on le brosse avec le gratte brosse.

On a reconnu pour les essais à la voie humide les quantités d'argent qui disparaissent dans la coupelle, et on en a dressé de tables *de compensation*, au moyen desquelles, en supposant l'essai fait avec tous les soins convenables, on peut arriver à une très grande approximation de son titre réel.

Ces pertes sont dues à deux causes, l'imbibition d'une quantité plus ou moins considérable d'argent dans la coupelle et à la volatilisation d'une certaine proportion de ce métal; en opérant à une température convenable, la perte par la chaleur peut être considérée comme sensiblement nulle, mais quant à l'imbibition elle est inévitable et dépend de la porosité de la coupelle, et ne permet jamais d'obtenir le titre réel par ce procédé.

Titres exacts.	Titres trouvés par la coupellation.	Pertes ou quantités à ajouter aux titres trouvés par la coupellation.	Titres exacts.	Titres trouvés par la coupellation.	Pertes ou quantités à ajouter aux titres trouvés par la coupellation.
1,000	998,97	1,03	500	495,32	4,31
975	973,24	1,76	475	470,50	4,50
950	947,50	2,50	450	445,69	4,31
925	921,75	3,25	425	420,87	4,13
900	896,00	4,00	400	396,05	3,95
875	870,93	4,07	375	371,39	3,61
850	845,85	4,15	350	346,73	3,27
825	820,78	4,32	325	322,06	2,94
800	795,70	4,30	300	297,40	2,60
775	770,59	4,41	275	272,42	2,58
750	745,48	4,52	250	247,44	2,56
725	720,36	4,64	225	222,45	2,55
700	695,25	4,75	200	197,47	2,53
675	670,27	4,73	175	172,88	2,12
650	645,29	4,71	150	148,30	1,70
625	620,30	4,70	125	123,71	1,29
500	595,32	4,68	100	99,12	0,88
575	570,32	4,68	75	74,34	0,66
550	545,32	4,68	50	49,56	0,44
525	520,32	4,50	25	24,78	0,22

On peut s'assurer si le bouton d'argent ne retient pas de cuivre ou d'or en le dissolvant dans la plus petite quantité possible l'acide nitrique pur à 22° : s'il y a de l'or, il reste au fond du matras sous forme d'une poudre brune qui, recuite, présente la couleur de l'or : la liqueur précipitée par l'acide hydrochlorique ne doit ni bleuir par l'ammoniaque ni donner de précipité brun ou même de teinte brune par le ferro-cyanure de potassium.

Essai d'argent tenant platine. Lorsque la quantité de platine ne s'élève pas au-delà de 10 à 15 millièmes, l'essai à la coupelle n'offre pas de caractères particuliers ; en traitant le bouton par l'acide nitrique, on obtient une poudre noire, très divisée, et l'acide se colore légèrement en jaune. Assuré de l'existence du plateau, il faut alors en rechercher la quantité.

Suivant la proportion de platine, les essais doivent être traités différemment.

1° Argent contenant de 1 à 80 millièmes ; on le passe avec la

même quantité de plomb et à la même température que pour quantité égale de cuivre ;

2° De 90 à 200 millièmes, ces essais restent ronds à la température ordinaire des essais ; on doit leur en donner une plus élevée, celle du milieu de la moufle est préférable ;

3° De 250 environ, ces essais doivent être faits au fond de la moufle, et on les repasse avec 1 à 2 grammes de plomb dans une nouvelle coupelle, sans cela il y a toujours *surcharge*.

Le bouton aplati avec soin, en le recuisant à plusieurs reprises, on le lamine à 2 cent. 5 de longueur environ, et on le recuit fortement, on le roule en spirale et on le fait bouillir à deux reprises, pendant huit à dix minutes, avec de l'acide sulfurique à 66°, le cornet lavé, recuit et pesé, donne la quantité de platine.

Essai d'argent tenant or. Pour passer à la coupelle un essai d'argent tenant or, il faut un peu plus de plomb que pour le titre correspondant d'argent allié au cuivre ; après avoir approximé le titre ; on passe l'essai avec un peu plus de plomb que ce titre ne l'indique, en n'employant que 1/2 gramme ou 500 millièmes ; on l'aplatit et on le traite dans un petit matras d'essais avec de l'acide nitrique pur à 22°, en faisant bouillir pendant dix minutes, on décante avec soin, et on fait bouillir une seconde fois avec moitié moins d'acide à 32° ; on décante, et après avoir rempli le matras d'eau, on le renverse dans un petit creuset aussi plein de ce liquide : quand l'or est recuit, on décante, on sèche, on recuit et on pèse.

Si à la coupelle on avait trouvé 900 millièmes d'or et d'argent, et que par l'action de l'acide nitrique on trouvât 50 millièmes d'or, l'alliage renfermerait 850 argent, 100 cuivres et 50 d'or.

Essai d'argent par la voie humide. Ce procédé est fondé sur la propriété dont jouissent l'acide hydrochlorique et les chlorures de précipiter complétement l'argent de ses dissolutions. On se sert dans les essais de sel marin en dissolution titrée que l'on emploie en volume ou en poids. Des soins particuliers doivent être employés pour la préparation de cette liqueur. Voici comment on s'y prend pour l'obtenir.

L'expérience a indiqué que 100 parties de *sel marin pur* et

fondu sont nécessaires pour convertir 184,24 d'argent en chlorure, et pour 1 gramme d'argent, il en faut $0^{g}542,74$.

Pour préparer 100 litres de dissolution normale on dissout dans l'eau du sel marin en l'y laissant en contact et agitant de temps à autre : la liqueur filtrée, on en évapore 100 gr. et on détermine la quantité de sel sec qui reste. Si, par exemple, on trouvait 20 gr., une règle de proportion indiquera la quantité que l'on devrait ajouter à 100 litres d'eau pour que 100 gr. précipitent exactement 1 gr. d'argent, on aurait :

$$20 : 100 :: 542,74 : x = \frac{54274 \times 100}{20} = 2,710,37 \text{ ou } 2 \text{ kil. } 710 \text{ gr. } 37.$$

Pour opérer le mélange d'une manière bien exacte, on introduit l'eau et la dissolution dans le vase où l'on doit conserver la liqueur, et on agite bien l'eau avec une baguette de jonc à l'extrémité de laquelle on a attaché, par le moyen de deux fils de platine en croix, un morceau de soie.

On dissout 1 gramme d'argent fin dans 10 grammes d'acide nitrique pur à 22°, et l'on essaie par son moyen la liqueur normale qui n'a été qu'approximé dans la proportion, si elle est trop *faible* de 4 millièmes; on trouve la quantité par la proportion suivante.

$$996 : 2,710,37 :: 4 : x = 10,88.$$

C'est-à-dire qu'il faudra ajouter cette quantité de dissolution concentrée pour amener la liqueur au degré convenable : si la liqueur etait *trop forte*, on agirait de la même manière pour connaître la proportion d'eau qu'il faudrait ajouter pour en baisser le degré.

Une dissolution *décime* est nécessaire pour achever l'opération, on l'obtient avec 100 gr. de la dissolution normale et 900 gr. d'eau ; quand on la prépare la première fois, on prend 1 kil. d'eau distillée et $0^{gr}574,74$ de *sel marin pur, sec et fondu.*

Comme la quantité d'argent peut être inférieure à celle approximée, une dissolution d'argent titré est nécessaire pour obtenir la quantité d'argent. on l'obtient avec 1 gr. d'argent fin dans le moins possible d'acide nitrique pur. en se servant d'un ballon jaugé exactement. et on ajoute une quantité d'eau telle que l'on forme 1 kilog. de liqueur ; 1 gr. de celle-ci détruira 1 gr. de liqueur décime et représentera 1 millième d'argent.

L'appareil nécessaire pour les essais par la *voie humide* consiste en un cylindre de cuivre rouge, de plus de 100 litres, verni intérieurement : un tuyau, également verni, plonge à quelques centimètres du fond, il est fixé à sa partie supérieure par le moyen d'un pas de vis, et sert à introduire l'air : le vase est placé à 2 mètres de hauteur ; il porte près de sa partie inférieure un tube en cuivre rouge, auquel est adapté un autre tube en verre de $0^m,32$ de longueur fixé à un autre tube renfermant un petit thermomètre à alcool, marquant jusqu'à 30° ; au-dessous se trouve un tuyau en argent, fixé à une pipette en verre renfermant 100 gr. jusqu'à un trait au diamant. L'ajutage en argent porte un robinet pour faire couler la liqueur, et un autre robinet percé d'un trou très fin, destiné à introduire assez peu d'air pour que la liqueur s'écoule très lentement et qu'il soit facile de saisir le moment où elle arrive au niveau. Cette pipette est maintenue bien verticale par une pièce en bois, fixée au mur ; un entonnoir en verre, dont l'ouverture tournée en bas, est fixé à environ 16 cent. Au-dessus de sa partie inférieure, il porte un tube en cuivre, qui communique avec une cheminée ou un tuyau de poële pour produire une ventilation qui entraîne les vapeurs nitreuses sortant du flacon : si on n'avait pas de foyer produisant de la chaleur, une lampe placée dans le tube suffirait pour déterminer le courant.

Au-dessus de l'entonnoir se trouve sur une table un chariot en fer-blanc verni, ayant un mouvement très facile, au moyen duquel on fait arriver le flacon sous la pointe de la pipette : ce chariot est formé d'un cylindre de 13 cent. de hauteur et 75 mill. de largeur, dans lequel on place le flacon ; d'une cuvette ovale de 55 cent. de hauteur sur 1 décim. et 75 mill. destinée à recevoir la liqueur qui s'écoule pendant les opérations ; enfin, d'un entonnoir renversé, portant une petite éponge élevée à la hauteur du bec de la pipette pour la débarasser de la goutte de liqueur qu'elle retient.

On a besoin de petites pipettes graduées pour prendre 1 ou 2 millièmes de la dissolution décime.

Le mélange de la dissolution d'argent et la liqueur normale étant opéré, il est nécessaire de l'agiter pendant quelque temps. Pour cela on place les flacons dans un agitateur en tôle vernie,

ortant dix flacons, attaché au mur par un ressort, et portant la partie inférieure un ressort à boudin, fixé au sol.

Enfin, un bain-marie en cuivre étamé, recevant un vase ant dix ouvertures pour placer les bocaux, et percé de trous la partie inférieure.

Les objets en argent dont le titre est déterminé ne peuvent rir que de très petites variations; on prend directement une antité telle qu'elle renferme 1 gr. d'argent fin, mais quand le re est entièrement inconnu, il faut le déterminer par approxi-ation. Par exemple, en faisant un essai à la coupelle, avec 1/2 amme, ou par tâtonnement, au moyen de la liqueur normale. Lorsqu'on a outrepassé la quantité de liqueur normale, il est cessaire de se servir de la dissolution du nitrate d'argent pour river au titre; comme dans ce cas la liqueur s'éclaircit mal, il ut mieux se tenir un peu au-dessous du titre, et terminer avec liqueur décime.

Supposons, par exemple, un alliage au titre de 900 mil-mes, comme la tolérance est de 3 millièmes, le titre pour-it n'être que de 897 millièmes : on détermine la quantité rgent à prendre par une règle de proportion, et l'on trouve 15 millièmes qui sera le poids de la prise d'essai.

Cette quantité étant enlevée sur une lame aplatie, on l'introduit ns un flacon à l'émeril et on y verse avec une pipette 5 à 6 gr. acide nitrique à 32°, on place le vase dans le bain-marie froid e l'on porte à l'ébullition. Quand le métal a disparu, on y in-ffle de l'air avec un soufflet garni d'un tube recourbé à angle oit, ne plongeant qu'au tiers du flacon, pour chasser les va-urs nitreuses. On place le bocal sur le chariot et on ferme uverture inférieure de la pipette avec l'index, on ouvre dou-ment le robinet à air, et celui qui donne lieu au passage de la ueur dont on laisse couler jusques un peu au-dessus du trait diamant. On ferme le robinet à air, on enlève avec l'éponge, rès avoir retiré le doigt, la goutte de liqueur prête à tomber on fait arriver le flacon au-dessous. Quand la liqueur affleure trait de diamant, on la fait couler dans le flacon, en ouvrant robinet à air, sauf la dernière goutte qui reste quelque temps tomber : on bouche le flacon, et après l'avoir assujetti avec e calle en bois dans l'agitateur, on lui imprime un mouve-

ment qui, ordinairement au bout d'une minute et dem suffi pour éclaircir la liqueur, on y verse alors avec une pipette 1 gr. de liqueur décime, représentant 1 millième gent, et l'on continue jusqu'à ce que la liqueur ne pré plus, en plaçant chaque fois les flacons dans l'agitateur; le nier millième ajouté n'ayant rien fait, doit être retranch doit même diminuer de moitié l'avant-dernier.

Si le premier gramme de liqueur décime n'occasionn de précipité, on pourrait descendre le titre au moyen dissolution d'argent; mais comme les liqueurs s'éclairci mal, il vaut mieux recommencer l'essai, en se tenant de six millièmes au-dessous du premier titre.

Supposons que les 1115 millièmes d'argent aient exigé 2 lièmes 50, on trouverait 102,50 millièmes; mais si on parti de 1 gramme, au lieu de 1115, on trouverait pour la férence

$$115 : 1002,50 :: 1000 : a = 899,10$$

qui serait le véritable titre.

Comme la température est variable, et que l'on ne peut jours la ramener à 20°, d'où l'on est parti pour la prépar de la liqueur normale, on a dressé des tables pour opér corrections nécessaires.

Une précaution importante à prendre, c'est, quand on mence les essais, de faire couler la première pipette de liq normale qui a pu éprouver une altération en séjournant da tubes.

On peut aussi opérer par *pesées* au lieu de *mesures*: da cas il faut avoir une balance pesant 400 grammes à 5 milli et une burette, comme celle pour les essais alcalimétri (*Voy.* ALCALIMÉTRIE.)

On dissout 2 gr. d'argent à essayer dans 5 gr. d'acide que à 32° dans un flacon à ouverture un peu large : on ta burette remplie jusqu'au zéro de dissolution normale doub celle employée pour les volumes, et après avoir placé à côt poids de 100 gr., on pose sur le plateau opposé un poids ap ché du titre à quelques millièmes près.

Si le titre était par exemple de 902 millièmes approximat qu'après avoir employé la quantité de liqueur normale su

sure, on trouve que l'équilibre est établi avec 1..,5 grammes, on obtiendrait 887,5 millièmes : on verserait alors avec la burette, quelques gouttes de dissolution normale, dont chacune pèse un décigr. sensiblement, et représente 1 millième presque exactement. Après en avoir ajouté 12, on pèse exactement, et si on trouve, par exemple, que la quantité totale de liqueur employée soit de 999,5 millièmes, on termine l'opération avec la liqueur décime, comme dans l'essai au volume, et alors on pourrait employer 2 millièmes qui donneraient pour le titre réel 901,50 millièmes.

L'exactitude obtenue par ce procédé a permis de faire aux essais à la coupelle des corrections que nous avons signalé précédemment; malheureusement ce procédé ne s'applique pas à l'argent tenant or, par la difficulté d'éclaircir les liqueurs, que l'on ne peut encore finir convenablement qu'à la coupelle.

Il s'est présenté récemment une observation très remarquable relativement à la présence du mercure dans l'argent essayé par voie humide, qui a donné lieu à une *surcharge*, qu'il semblait que l'on ne pouvait craindre à cause de la solubilité du nitrate acide de mercure; mais il est facile de s'assurer de la présence de ce métal par les phénomènes suivants :

Lorsqu'il existe 5 millièmes de mercure et au-dessus dans l'argent, le chlorure n'est plus altéré par la lumière, la liqueur s'éclaircit difficilement, et pour 20 millièmes elle ne s'éclaircit pas du tout.

Au-dessus de 5 millièmes, le chlorure se colore difficilement à la lumière, et déjà cet effet est sensible à 1 millième.

Essais d'or. Quand un alliage renferme une quantité d'or plus grande que celle d'argent, ce dernier métal ne peut être dissout par l'acide nitrique; il devient indispensable d'ajouter une quantité d'argent fin, telle qu'elle soit trois fois aussi grande que celle d'or, et comme la quantité de plomb à employer pour la coupellation est en rapport avec la proportion d'argent dans l'alliage, il est de toute nécessité d'approximer le titre aussi exactement que possible.

Plus la quantité d'or est grande dans un alliage, plus il est jaune, pesant, doux à la lime, résistant à l'action de l'acide nitrique: moins il éprouve d'action par le recuit et de change-

ment à l'essai à *la touche*. Quand l'argent se trouve dans certaines proportions, il donne à l'alliage une teinte verte.

Essais d'or et de cuivre. Les essais d'or se font toujours au 1/2 gramme ou 500 millièmes. Les quantités de plomb à ajouter, suivant les titres, sont :

Titres de l'or	Cuivre suivant le titre correspondant.	Plomb pour l'affinage complet de l'or.	Rapport entre le cuivre et le plomb dans le bain.
1,000	100	1/2 gr.	
900	200	10 p. ou 05	100,000
800	300	16 08	80,000
700	400	22 11	73,333
600	500	24 12	60,000
500	600	26 13	52,600
400	700	34 17	56,666
300	800	34 17	48,371
200	900	34 17	42,570
100	000	34 17	37,790

Pour les titres intermédiaires, on peut prendre les moyennes.

On porte dans la coupelle le plomb, et ensuite l'alliage à essayer et une quantité d'argent trois fois aussi grande que celle d'or; par exemple, pour un alliage à 800 millièmes d'or, on ajoutera sur le 1/2 gr. d'alliage 1,20 d'argent fin ou 1200 mill., on passe l'essai à une température un peu supérieure à celle nécessaire pour l'argent, et le bouton étant brossé, on l'aplatit et on le lamine pour avoir une lame d'environ 6 centimètres sur 10 à 13 millim., mais d'autant plus grande que l'or est plus fin. On recuit la lame, on la roule en spirale et on l'introduit dans une matras d'essai avec de l'acide nitrique à 22°. On fait bouillir vingt minutes sur un feu doux : on décante, on fait bouillir de nouveau avec la moitié d'acide nitrique à 32° pendant huit à dix minutes. Dans ce second cas l'ébullition est difficile, il faut tourner le matras sur le feu pour éviter les soubresauts que pourrait projeter la liqueur hors du vase.

On a remarqué qu'en mettant dans le matras un morceau de charbon gros comme une tête d'épingle, on évitait cet inconvénient; on décante, on lave le cornet, et après avoir rempli d'eau le matras, on le renverse dans un petit creuset aussi plein d'eau;

quand le cornet y est descendu, on soulève avec dextérité le matras, et le cornet reste au fond du creuset; on décante, on le recuit et on le pèse.

Essais d'or tenant argent. On passe à la coupelle 1/2 gr. de l'alliage approximé avec un peu moins de plomb que pour un alliage d'or et cuivre. Quand on connaît la quantité de fin, on passe 1/2 gr. avec la même quantité de plomb et la proportion d'argent pour l'inquartation, et on termine comme précédemment.

Essais d'or tenant platine. On fait, en passant 1/2 gr., un essai pour approximer le titre à la plus haute température possible, avec 8 gr. de plomb; on obtient la quantité d'or et de platine; on repasse 1/2 gr. avec la même quantité de plomb et la quantité d'argent pour l'*inquartation* : le bouton froid offre une surface mate en quelque point, ou presque généralement si la proportion de platine est de 1/10. On le recuit, on l'applatit et on le traite par l'acide nitrique comme l'essai d'or. Le cornet offre habituellement une surcharge à cause du peu de platine retenu par l'or. La presque totalité a été dissoute pour l'acide nitrique, sous l'influence de l'argent : on allie de nouveau l'or avec de l'argent, et on le traite de la même manière; quelquefois une troisième opération est nécessaire.

Quand la quantité de platine est insuffisante pour changer l'aspect du bouton et colorer l'acide nitrique en *jaune-paille*, on fait évaporer les liqueurs à siccité; on mêle le résidu avec du verre de borax en poudre, et on fond le mélange dans un creuset enduit d'une couche de verre de borax : le bouton d'argent traité par l'acide sulfurique, donne le platine.

Argent et or tenant des métaux de la mine de platine. On a quelquefois rencontré dans l'argent ou l'or quelques-uns des métaux de la mine de platine; voici les propriétés qui en indiquent la présence.

Un essai d'argent peut, à 900/1000, renfermer 10 millièmes de palladium sans que le bouton présente aucun caractère particulier.

A 20 millièmes de palladium et au-dessus, l'essai fait l'*éclair* plutôt que dans les essais d'argent pur; à 100 millièmes l'éclair n'a plus lieu.

Au-dessus de 20 millièmes on commence à obtenir une *surcharge*, l'essai est blanc mat.

A 100 millièmes le bouton est brillant et offre une cristallisation comme le moiré.

L'essai dissous dans l'acide nitrique à 22° sans excès, donne à la liqueur qui reste claire, une teinte jaune-paille; au lieu que 1/2 millième seulement de platine donne une liqueur trouble et et presque noire. L'argent étant précipité par l'acide hydro-chlorique, le ferro-cyanure de potassium y produit un précipité vert-olive et la liqueur se colore en rougeâtre par le refroidissement, et le cyanure de mercure donne un précipité en blanc.

Un essai d'or à 800 millièmes, peut renfermer 5 millièmes de palladium sans présenter aucun carractère particulier; à 10 millièmes le bouton est mat par points, à 20 millièmes il est entièrement mat, à 100 millièmes le bouton est brillant.

1 millième de palladium suffit pour colorer l'acide dans l'opération du départ; à 150 millièmes, le palladium est entièrement dissous par l'acide nitrique.

On a une fois, au laboratoire des essais à la Monnaie, trouvé un lingot d'or renfermant de l'iridium et du rhodium, l'essai a été fait de la manière suivante :

1/2 gramme a été inquarté et passé à la coupelle à une température élevée, le bouton très aigre a été laminé avec soin et traité par l'acide nitrique à 22 et à 32°; on l'a traité dans un petit creuset avec du nitrate de potasse auquel on a ajouté ensuite du borax : on a obtenu un bouton d'or pur et une scorie grise qui n'en renfermait pas de traces. H. GAUTLTIER DE CLAUBRY.

ESSENCES. *V.* HUILES VOLATILES.

ESSIEU. (*Charronnage.*) Les essieux sur lesquels tournent les roues, se font maintenant presque tous en fer. On en voit cependant encore quelques-uns faits en bois; mais cela n'a plus lieu que pour certaines voitures grossières, et encore ces essieux sont-ils garnis en fer aux endroits où s'opère le frottement.

Assez ordinairement l'essieu est une pièce de fer droite, carrée dans le milieu, arrondie en cône tronqué par ses extrémités. Les parties arrondies, se nomment *fusées*. Les fusées, dans les forts essieux, se terminent par une partie en cul-de-poule, percée d'une mortaise, dans laquelle on passe une clavette en fer qui

e nomme S, parce qu'elle affecte la forme de cette lettre : dans les petits essieux, la fusée se termine par une partie filetée sur laquelle on met un écrou. Le filet de la vis doit être incliné de telle manière, que le frottement du moyeu dans le mouvement progressif, ne puisse dévisser l'écrou, et qu'il tende au contraire à le serrer toujours d'avantage; mais comme cet écrou pourrait se dévisser si la voiture allait long-temps à reculons, il convient de se prémunir contre cet inconvénient, en ayant recours à une garantie quelconque, telle qu'un boulon ou une boîte fermant sur l'écrou, et dont le filet de fermeture soit fait en sens contraire; c'est ce dernier moyen qu'on emploie pour les roues de cabriolet, de carrosse et autres de ce genre.

L'essieu est une pièce de forge importante sous le rapport du volume, et aussi par la manière dont elle doit être prise : nous ne décrirons pas les opérations successives de cette fabrication difficile : on composse la masselotte de plusieurs barres de fer doux et nerveux, on soude ces barres ensemble. Dans cette opération il faut un feu plein et nourri, la chaude doit être égale et générale. Les fers soudés, il faut ramener suivant un certain sens, pour ne point couper le nerf. Or on sait qu'un fer acquiert ou perd son nerf, selon qu'il est bien ou mal pris; selon qu'il est étiré dans tel ou tel sens. Un seul endroit de l'essieu, mal soudé, où forgé de manière à interrompre le nerf, détermine la qualité de toute la pièce; car s'il y a un endroit faible, c'est dans ce point qu'elle cédera, et peu importe alors la bonne qualité de ses autres parties. Il ne faut point brûler le fer, mais aussi il ne faut point le battre à un degré de chaleur inférieur à celui nécessaire pour la qualité de fer employé.

Il semblerait qu'un essieu devrait être droit, et cela serait ainsi, si les routes que doivent parcourir les voitures étaient droites; mais comme elle ne le sont pas, on a été contraint pour conserver les rais des roues dans la position verticale, où ils ont plus de force, de donner du gauche aux roues, et par suite d'incliner les fusées de l'essieu. Cette inclinaison est de cinq à sept centimètres dans les forts des essieux. Dans les voitures légères, l'essieu fait un coude à l'endroit du patin de l'échantignole. Cette disposition permet de baisser les caisses au-dessous de ce rotation.

Ce que nous avions fait pressentir sur le perfectionnement possible des essieux (*v. la fin de l'article* Boîte a roue), s'est en partie réalisé. Nous avons vu plusieurs tilburys, dont les roues sont montées sur des arbres tournant entre des coussinets. Peut-être cette idée est-elle antérieure à notre publication, et n'en avons nous vu l'application que depuis peu, quoiqu'elle existât depuis long-temps. Toujours est il constant qu'il y a maintenant de ces sortes de voitures roulant sur le pavé de Paris, et que dans quelque temps, après une expérience suffisante, on pourra se prononcer sur l'avantage et les inconvénients de cette méthode. Dans l'exemple que nous avons été à portée de voir, la roue est montée à demeure sur un arbre long comme la moitié de la largeur de la voiture, tenu par devant, près le moyeu, par un système de coussinets en cuivre, avec vis de pression, et par le bout opposé, au moyen d'une bride en collier, entrant dans un collet tourné. Cette bride obéit à une vis qui permet de relever plus ou moins le bout de l'arbre, et par conséquent de lui donner plus ou moins d'inclinaison. Nous n'avons point dessiné cet appareil, qui nous a paru être une tentative louable, à la vérité, mais qui ne s'arrêterait pas à ce premier essai. Nous n'avons point pensé que ces deux arbres courts, offrissent une garantie suffisante d'immutabilité : nous croyons que les arbres devraient avoir chacun une longueur égale à la largeur totale de la voiture, on obtiendrait alors beaucoup de garanties relativement à la durée.

Paulin Desormeaux.

ESTIMATION. (*Construction.*) Nous consacrons principalement cet article à ce qui concerne l'*estimation des travaux de construction*; nous dirons ensuite un mot de l'*estimation des propriétés*.

De l'estimation des travaux de construction.

Cette estimation a pour but, soit de déterminer à l'avance, avec plus ou moins de précision, quel pourra être le montant de la dépense que devra occasioner telle ou telle construction projetée, et d'en dresser le *détail estimatif* (voir Devis); soit, les travaux étant exécutés, d'en fixer la valeur, d'en arrêter ou *régler* le compte ou le *Mémoire*.

Au mot Devis, nous avons dit que l'estimation doit nécessairement se composer de deux sous-divisions bien distinctes, sa-

ir : le MESURAGE, et la *mise à prix* ou l'*estimation* proprement te. Après avoir dit sommairement ce en quoi l'un et l'autre nsistent, nous avons renvoyé aux mots MESURAGE et ESTIMA-ON les notions de détail qui s'y rapportent.—Nous allons donc s exposer ici en ce qui concerne l'*estimation* proprement lite.

L'appréciation de tout ouvrage de construction, comme de tout autre produit, doit nécessairement comprendre celle des différents objets ci-après, savoir :

1° La *matière* (à moins qu'il ne s'agisse d'un objet pour *façon* seulement).

2° La *main-d'œuvre*.

3° Les *faux-frais*.

4° Et enfin le *bénéfice*.

Nous allons examiner successivement ce qui a rapport à chacun de ces objets.

1° *La matière*.

Cet objet demande à être examiné, d'abord sous le rapport de la *quantité*, et ensuite sous celui de la *valeur*.

Quant à la quantité, en outre de celle qui est réellement mise en *œuvre* dans l'objet confectionné, il faut ordinairement compter encore le *déchet*, c'est-à-dire la quantité de matière perdue par la mise en œuvre même.

Ainsi, pour établir un *mètre cube de pierre* en œuvre, il faut effectivement plus d'un mètre cube de pierre, en raison de la perte éprouvée par la taille des différentes faces de chaque morceau ; de même pour un *mètre cube* de bois de charpente, par suite des coupes faites à chaque extrémité des différentes pièces de bois, etc. etc.

La *quotité* de déchet, proportionnellement à la quantité fournie effectivement, varie nécessairement selon la nature de la matière, les dimensions et les formes dans lesquelles elle a dû être mise en œuvre, le plus ou moins de soins, ou même d'intelligence, qu'on y a apporté, ainsi qu'en raison d'une infinité d'autres circonstances accidentelles. On comprend dès lors que l'appréciation en doit être fort difficile, et c'est, en effet, un des points les plus embarrassants de l'estimation des travaux de construction. Des indications précises à ce sujet ne sau-

raient donc trouver place ici, et nous devons nous borner à quelques considérations générales.

Pour déterminer ces sortes de fixation, on doit principalement porter son attention, d'une part, sur l'état dans lequel les matériaux sont livrés aux constructeurs par le commerce ou par ceux qui s'occupent de leur extraction; et, de l'autre, sur les conditions dans lesquelles ils doivent être employés. Ainsi, dans un grand nombre de localités, la pierre est presque toujours extraite et livrée au constructeur à des dimensions habituelles très rapprochées de celles auxquelles il doit ordinairement la mettre en œuvre, et par conséquent, celui-ci n'a, en quelque sorte, aucune chance désavantageuse ni avantageuse à courir dans l'emploi qu'il en fait. Dans d'autres endroits, au contraire, par exemple à Paris, la pierre est ordinairement extraite en blocs plus ou moins considérables que le constructeur doit faire débiter, d'après les besoins divers de ses constructions; et, suivant la nature de ces constructions, suivant le plus ou moins de soins et d'intelligence qu'il y apporte, suivant aussi qu'il aura pu se procurer un approvisionnement plus considérable, et dès lors plus de facilité dans le choix des différents morceaux, il éprouvera d'autant moins de perte dans l'emploi.

Des circonstances à peu près analogues se présentent dans l'emploi des bois de CHARPENTE ou de MENUISERIE, qui, du reste, sont presque toujours débités dans les forêts à des échantillons en rapport avec les besoins les plus habituels des constructions.

Un certain nombre de matériaux tels que les *briques*, les *tuiles*, les *carreaux* (soit en terre cuite, soit en pierres, etc.), sont livrés exactement aux dimensions auxquelles ils sont ordinairement employés, et ne sont habituellement susceptibles d'aucun autre déchet que celui qui résulte de la casse ou de la perte de quelques-uns de ces objets.

Enfin, les métaux ont ordinairement à supporter le déchet qui résulte du travail soit de la fonte, soit de la forge, soit de la lime, etc.

Quant à la valeur même de la matière, elle doit comprendre d'abord, la valeur intrinsèque et courante, soit aux lieux d'extraction ou de fabrication, soit dans les magasins où l'on s'en ap-

visionne habituellement ; et, de plus, les frais de transport, it seulement à *pied d'œuvre*, c'est-à-dire dans l'atelier de struction même, si l'étendue de cet atelier et la nature de construction ainsi que des matériaux même permettent de les amener directement, et d'y effectuer les mains d'œuvre préaratoires dont ils peuvent avoir besoin ; soit, dans le cas conaire, d'abord dans les ateliers de l'ENTREPRENEUR, pour y reevoir ces différentes préparations, et ensuite à l'atelier de construction même.

En ce qui concerne la valeur intrinsèque, il existe pour cerines espèces de matériaux et dans quelques localités, des prix peu près fixes et habituels, qu'il est facile, en conséquence, connaître et de déterminer exactement. Mais souvent aussi s prix varient, comme ceux de tout autre produit, en raison it de leur plus ou moins grande abondance, comparativement x demandes qui en sont faites, soit de la rareté ou de la cherté des ouvriers qui travaillent à leur préparation, soit de toute utre circonstance ou locale, ou fortuite, etc., etc. Il y a donc nécessité de s'enquérir aussi exactement que possible de ces variations.

Quant à la valeur du transport, elle est également susceptible de varier en raison de l'éloignement, du mode de voiturage, de la difficulté des chemins, etc.

2° La *main-d'œuvre*.

L'appréciation de la mise en œuvre de chaque ouvrage de construction doit être faite d'après la connaissance, aussi exacte que possible, soit de la quantité et de la valeur du temps d'*ouvriers*, qui a dû y être employé, soit du prix de *tâche*, moyennant lequel elle a dû avoir lieu, suivant que l'un ou l'autre de ces modes de paiement aura été déterminé par la nature des travaux, des habitudes locales, etc.

Un certain nombre de constructeurs pensent que les ouvriers devraient toujours être payés à la journée, et non à la *tâche*, afin d'être assuré qu'ils apportent à leur travail tout le soin désirable, et qu'ils y consacrent tout le temps nécessaire. C'est là une question importante qui sera peut-être examinée d'une manière générale au mot MAIN-D'OEUVRE, et que nous nous contenterons, en conséquence, d'indiquer ici.

Nous ne saurions, du reste, entrer ici dans aucun détail, quant à l'appréciation de la *main-d'œuvre* des différents travaux de construction ; détails qui ne pourraient trouver place que dans un ouvrage spécial, et dont la connaissance est d'ailleurs une chose presque toute de pratique et d'expérience.

3° Les *faux-frais*.

On entend généralement par là un certain nombre de dépenses accessoires, qu'il serait impossible de compter d'une manière précise, et pour lesquelles, en conséquence, on passe dans les *sous-détails estimatifs* une allocation ordinairement proportionnelle à la valeur de la main-d'œuvre.

Ces dépenses sont : les frais de chefs et aides nécessaires à la direction et à la surveillance des ouvriers ; d'outils, équipages, ustensiles, machines et autres objets nécessaires à l'exécution ; de location de chantiers, ateliers, magasins, etc. ; ainsi que les frais d'employés, de bureau, de patente, et autres menus frais auxquels peuvent donner lieu soit, en général, l'exercice de la profession d'entrepreneur, soit, en particulier, l'exécution de telle ou telle entreprise.

Il est facile de voir que l'importance relative de ces *faux-frais* peut être proportionnellement plus ou moins considérable pour telle ou telle nature de travaux, pour telle ou telle profession, ou enfin pour telle ou telle entreprise en particulier, et que cette importance peut être ou diminuée, ou augmentée, par le plus ou moins d'activité et d'intelligence de l'entrepreneur, ou bien encore par le plus ou moins de soins qu'il apporte à ses entreprises. — Il est donc extrêmement difficile de déterminer quelle doit être cette importance, soit en général, soit dans tel ou tel cas en particulier, et l'on ne peut guère, à cet égard, qu'adopter les fixations qui sont à peu près passées en usage. Elles sont ordinairement de dix pour cent de la main-d'œuvre pour les travaux de MAÇONNERIE, de CHARPENTE, et autres ouvrages importants ; de quinze pour cent pour des travaux moins importants, tels que la MENUISERIE, la SERRURERIE, etc., et quelquefois de cinq pour cent seulement pour des travaux qui, par leur nature, exigent peu de faux-frais ; tels que la *plomberie*, etc.

4° Le *bénéfice*.

onfond ordinairement sous cette dénomination deux
»ien distinctes, et qu'il semblerait juste de déterminer
ient, savoir : l'*intérêt* des fonds avancés, et le *bénéfice*
nent dit, c'est-à-dire le prix du travail et de l'industrie
repreneur.
t à l'intérêt, il serait peut-être trop rigoureux de ne le
: qu'au taux légal de 5 p. o/o, surtout en considération
ques de diverses sortes que court un fournisseur. Il
. reste être proportionné au laps de temps qu'on peut
er devoir s'écouler entre le moment où l'entrepreneur
s en déboursé, et celui où il devra rentrer dans ses fonds;
ne, presque toujours, il est délivré des à comptes dans
nt des travaux, on devra adopter un taux moyen, con-
on prise de ces à comptes.
t au *bénéfice* proprement dit, il semble qu'il devrait
oportionné moins au montant de la dépense qu'à l'im-
e des services rendus, au plus ou moins de capacité
upposent, et de multiplicité de soins qu'ils réclament,
c. Cela rentrerait, dès lors, dans la question des Hono-
, que nous nous proposons d'examiner à ce mot. Mais il
probablement difficile de faire renoncer à l'usage cons-
nt suivi de faire de ce bénéfice l'objet d'une allocation
tionnelle au montant de la dépense; et d'ailleurs, l'ap-
ion par laquelle il faudrait la remplacer, offrirait elle-
beaucoup de difficultés.
age ordinaire est d'allouer environ dix pour cent du mon-
la dépense, tant pour intérêts de fonds que pour béné-
Nous pensons qu'il serait convenable, en allouant d'abord
ce qui peut être dû pour l'intérêt, d'après ce que nous
dit précédemment, de faire varier l'allocation propor-
lle pour le bénéfice même, en prenant en considération,
part, le montant plus ou moins élevé de la dépense, et
itre, le plus ou moins de capacités et de soins qu'a pu ré-
: la nature des travaux. Cinq pour cent pourraient peut-
iffire dans des entreprises très considérables et d'une exé-
facile, tandis que dix et même quinze pour cent seraient
uefois insuffisants pour des travaux peu considérables, et
igeraient des soins minutieux et multipliés.

Peut-être cette variété d'allocation paraîtrait-elle un incon nient à un certain nombre de personnes qui, faute d'avoir ai mûrement réfléchi sur les vrais principes d'estimation, pens que les prix des ouvrages de bâtiment doivent, en quelque sort être toujours les mêmes, dans quelque circonstance que ce so mais il y aurait à leur faire observer que, indépendamment ce que la convenance en est admise par un certain nombre personnes instruites qui s'occupent de cette matière, elle encore prouvée en fait par les rabais différents que l'on obtie lors des adjudications publiques sur des prix à peu près sen blables, mais dans des circonstances variées.

De l'estimation des propriétés. Après avoir parlé des dif rents éléments de l'*estimation des travaux de construction*, serait peut-être le lieu d'examiner par qui il convient que c sortes d'estimations soient faites. Mais déjà au mot Architect nous avons dit que nous regardions ce soin comme une oblig tion personnelle de l'architecte, non seulement envers le pr priétaire ou l'administration qui l'a commissionné, mais enco envers l'entrepreneur qui a exécuté ses vues avec zèle et co fiance, et en faisant sentir quels inconvénients il pourrait avoir à ce qu'il abandonne ce soin à des collaborateurs trop pe éclairés. Nous avons dit que nous reviendrions sur ce point in portant au mot Vérification; nous renvoyons donc de nou veau à ce dernier mot. Il suit d'ailleurs de ce que nous avo dit au mot Entrepreneur que ce dernier n'a pas moins besoi d'être au fait des principes d'*estimation des constructions*.

Dans cette sorte d'estimation, on doit d'abord se rendr compte, 1° de la valeur du *terrain*, en raison de son étendue de sa forme, de sa situation; 2° de celle des *constructions* qu y existent, en raison de ce qu'elles ont dû coûter originaire ment, de la dépréciation qu'elles ont dû éprouver par le lap de temps qui a pu s'écouler depuis leur exécution; du bon o mauvais état dans lequel elles se trouvent; des réparations don elles peuvent avoir besoin, etc.; 3° de celle des *plantations* qu peuvent également y exister, en raison de leur nature, d leur âge, etc.; 4° et enfin, des divers objets accessoires qu peuvent également faire partie de la propriété, tels que pré sources ou cours d'eau, etc.

; être arrivé ainsi à l'appréciation, en quelque sorte,
lle de la valeur de la propriété, en raison des dépenses
 établissement a dû occasioner, et considération prise
s de la diminution ou de l'augmentation de valeur qui
e l'effet naturel du temps, il importe de se rendre éga-
compte de la valeur *vénale*.

effet, on doit chercher à constater, aussi exactement
sible, le prix de *location* ou le *revenu* dont la propriété
eptible, en ayant soin d'en déduire, 1° les frais d'*entre-*
réparation, ainsi que ceux d'Assurance ou autres de
nature; 2° les *contributions foncières*; 3° et enfin les
eurs dont la propriété ou partie de la propriété, peut
ceptible par défaut de location ou autrement. Après avoir
ainsi le *revenu* réel, on le multiplie par un chiffre pro-
né à la fixité et à la durée dont on le jugera susceptible,
btenir la *valeur capitale*. La fixation de ce chiffre est le
lifficile de l'estimation, et ne peut être déterminé en
ance de cause que par une personne au fait de ces sortes
ation, et qui y apporte tout le discernement et toute
ion nécessaires.

a, pour déterminer avec exactitude la valeur positive
ropriété, il importe encore de prendre en considération
dépréciation, soit, au contraire, l'augmentation de va-
ont elle peut être susceptible, soit par un motif qui lui
opre, tel que sa situation, sa forme, sa disposition ou celles
structions qui y existent, etc., soit par un motif résultant
voisinage, tel que la création prochaine d'une rue, d'une
d'un canal, etc.

'est pas moins important d'examiner avec soin si la pro-
qu'il s'agit d'estimer est *grevée* de quelque Servitude
e, soit au profit d'une propriété voisine, soit en raison
voie publique, etc., ou si, au contraire, elle est en pos-
 de quelque Servitude *active*, et, l'un ou l'autre cas
nt, de prendre en considération dans l'estimation le dé-
age ou l'avantage qui peut en résulter.

timation d'une propriété [illegible] taux trop ou trop peu
peut avoir des inconvéni[illegible] lorsqu'elle n'a pour
que la fixation du prix [illegible]

puisque cette fixation peut avoir une influence quelconque le prix qu'on en retirera effectivement; mais ces inconvénients sont surtout graves lorsqu'il s'agit d'une estimation qui doit servir à un partage, ou à toute autre transaction de ce genre.

Il importe donc, dans tous les cas, que ces sortes d'estimations soient faites par *gens à ce connaissants*, et avec toute la circonspection convenable. GOURLIER.

ÉTABLES. (*Agriculture.*) Ce terme doit se restreindre au logement des bêtes à cornes, puisque nous avons des bergeries pour les moutons, des écuries pour les chevaux, des [illegible] les cochons, etc.

Il y a des pays où l'on tient constamment les bestiaux dans les pâturages, même en hiver, il ne leur faut alors que des étables *temporaires*, des hangars sous lesquels ils viennent se réfugier et manger. Dans d'autres, on ne laisse les bestiaux aux pâturages que pendant la belle saison. Il leur faut alors des étables *permanentes*; cette condition est encore plus nécessaire lorsqu'on tient les vaches constamment à l'étable. Les étables temporaires se construisent en charpente légère, soutenant un toit également léger. Elles sont pourvues de mangeoires et de rateliers. On les ferme du côté où ces rateliers et mangeoires sont établis, ainsi que du côté de l'ouest; le reste est à jour. Leur longueur est à raison d'un mètre par tête de bétail.

Les étables permanentes sont simples ou doubles, suivant que les animaux y sont placés sur un ou deux rangs.

La longueur des rateliers ou mangeoires d'une étable permanente se calcule à raison d'un mètre un tiers par bœuf, d'un mètre par vache, et de deux tiers de mètre par veau. Leur largeur est de quatre mètres deux tiers pour les étables simples, et de sept ou huit mètres pour les étables doubles.

Les étables doivent être construites de manière à ce que l'air y circule et s'y renouvelle librement, à ce que la nourriture et la litière y soient distribuées au bétail, et les fumiers enlevés avec la plus grande facilité. Des cheminées en planches partant du plafond et s'élevant au-dessus des toits sont très utiles pour le renouvellement de l'air. On obtient les autres avantages en les disposant à la manière belge. Cette disposition consiste à pratiquer, en avant des bêtes, un passage pour leur donner la

nourriture, et derrière elles un espace large et un peu enfoncé dans lequel se rendent toutes les urines, et où l'on jette tous les jours le fumier qu'on retire de dessous les bêtes. On vide ce fumier lorsqu'il s'accumule trop. On obtient ainsi une quantité de fumier presque double de celle que peut donner le même nombre de bêtes recevant la même nourriture, et placées dans une autre étable construite à la manière ordinaire; et ce fumier est aussi plus gras et de bien meilleure qualité; l'excédant des urines peut aussi, avec la fiente que la litière n'aura pas retenue, tomber dans une rigole pratiquée derrière les bêtes, d'où elle sera entraînée avec la quantité d'eau nécessaire pour maintenir la propreté de la rigole, dans des réservoirs ou citernes, afin d'être employée sous forme d'engrais liquide, comme il a été dit au mot ENGRAIS. Pour faciliter ces opérations, il est bon que l'aire ou plancher sur lequel les vaches reposent, et qui peut être construit en briques, posées de champ et cimentées, pavés, dalles ou fortes planches, présente une légère inclinaison de leur tête à leur queue, et si cette partie est élevée de six pouces au-dessus du sol environnant, elle sera plus sèche et plus saine pour les animaux.

Il est reconnu que la nourriture la plus favorable pour entretenir les bêtes à cornes dans le meilleur état et de la plus grande abondance de lait, consiste en buvées copieuses de pommes de terre et d'autres racines cuites à l'eau, et mieux encore à la vapeur de l'eau. Mais l'administration de ce régime exige que les rateliers et mangeoires ne soient pas adossés aux murs de refend, comme dans les étables ordinaires, et qu'ils en soient, au contraire, séparés, dans les étables simples, par une galerie d'un à deux mètres de largeur, par laquelle on distribue les buvées avec autant de facilité et de sécurité que d'économie de temps. Dans les étables doubles, une seule galerie, placée au milieu, sépare les deux rangs de rateliers et mangeoires, et les bêtes à cornes y sont placées en face les unes des autres. Cette galerie demande qu'on donne un peu plus de largeur aux étables, et que l'on y perce une porte particulière pour son s[illegible] parvient du dehors au moyen d'une pente asses[illegible] pouvoir y monter avec une brouette. Il n'est pas n[illegible] cette galerie soit élevée au-dessus des mangeoires,

se pratique en Allemagne, mais seulement à un tiers de mètre au-dessous de ce niveau; cette élévation étant suffisante pour porter avec facilité les buvées dans chaque mangeoire, par l'intervalle qui se trouve entre le rouleau inférieur du ratelier et le dessus de la mangeoire.

Il doit y avoir dans tout établissement bien organisé, des étables séparées pour les vaches laitières et pour les veaux; et dans ceux où l'on s'occupe particulièrement de l'éducation et de l'engraissement des bestiaux, il est nécessaire de séparer aussi les bœufs de service des bestiaux à l'engrais, dont il est si important d'écarter tout sujet de distraction, d'inquiétude et de tourment. SOULANGE BODIN.

ÉTABLI. (*Technologie.*) On nomme ainsi dans les arts une table solide, dont le dessus, nommé la *table*, est plus ou moins épais selon les professions; mais qui est toujours d'une épaisseur plus forte que celui des tables ordinaires. Dans certain cas, l'établi est posé à demeure, d'où lui vient peut-être son nom; mais pour l'ordinaire il est mobile, pouvant être déplacé suivant le besoin, l'ouvrage, et la convenance des localités.

La matière employée pour la construction des établis, est le bois de hêtre, de chêne, d'orme, de noyer, selon les états. Nous n'avons rien de particulier à faire connaître sur les établis à demeure des serruriers, des ajusteurs et autres de ce genre; c'est tout simplement une membrure d'une largeur indéterminée, épaisse de 0^m05, plus ou moins selon l'étendue, dressée en dessus, posée à demeure et bien de niveau, à hauteur d'appui et près des jours. Ces établis se font en orme ou en chêne, les piliers ou supports sont fixés en terre. *L'établi de l'horloger* est plus soigné; c'est un meuble en noyer dont le dessus est creusé, de manière à ce qu'un rebord règne tout autour; quelquefois ce rebord est tout simplement rapporté. De chaque côté se trouvent depuis la terre jusqu'à la hauteur de la table, une série de tiroirs placés les uns au-dessus des autres, et sur la table, dans le fond, on place un casier peu élevée garni de petits tiroirs. *L'établi du bijoutier* est, à peu de chose près, semblable; on pratique à la table une échancrure circulaire dans laquelle se place l'ouvrier.

Quant à *l'établi du tourneur*, nommé quelquefois *banc-à-tour*, selon la méthode de fabrication adoptée, il se

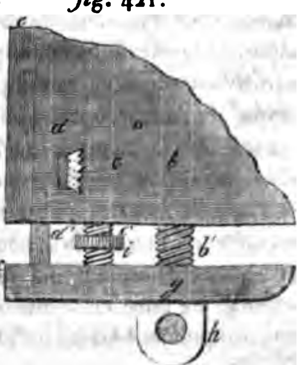
beaucoup de manières que nous ne pourrions d'écrire sans avoir recours à un grand nombre de figures ; nous croyons donc devoir renvoyer aux monographies. Il est cependant un perfectionnement récent et important que nous devons faire connaître : il consiste à garnir en fer ou en fonte, l'intérieur des jumelles et une partie du dessus. On fait dresser à la mécanique ou autrement, des garnitures en fonte ou en fer que l'on applique avec encastrement sur l'angle des jumelles : par ce moyen on obtient une parfaite rectitude et dans les jumelles et dans leur écartement, et par suite, au moyen d'une vis de rappel, le banc de tour peut faire l'office d'un vaste support à chariot. La *fig.* 420, représente la coupe d'un banc de tour, ainsi garni en fer dressé. Dans la jumelle *a*, nous avons dessiné la garniture à queue, dans celle *b*, nous l'avons représentée faite carrément comme cela à le plus souvent lieu. Ces garnitures sont en outre fixées a l'aide de vis fraisées.

fig. 420.

L'établi du menuisier et surtout celui de *l'ébéniste*, sont ceux qui, dans ces derniers temps, ont le plus reçu d'améliorations ; nous n'en donnerons point la description, nous la supposons connue de tout le monde ; nous ne nous attacherons qu'à certaines particularités qui doivent attirer notre attention parce qu'elles sont de véritables perfectionnements.

La presse de devant qu'on faisait verticale, se fait maintenant horizontale et cette disposition est préférable dans tous les cas, et par des motifs qu'il serait trop long d'exposer. Faisons connaître, comment cette presse s'établit.

fig. 421.



Soit *a*, fig. 421, la partie antérieure de la table d'un établi, vu en-dessus : on percera sur son champ les deux trous *b*, *c*, indiqués par des lignes ponctuées. L'un

de ces trous, celui *b*, sera fileté et formera l'écrou de la vis *b'*; l'autre, celui *c*, sera d'un diamètre assez grand pour que la vis *c'*, y entre sans y engager ses filets; ainsi ce trou ne sera pas écrou. Indépendamment de ces deux trous, on pratiquera sur le champ antérieur de cette table, une rainure indiquée par la ponctuée *d*. Cette rainure étant recouverte par une traverse *e* de même épaisseur que la table de l'établi, et fixée soit avec des vis soit avec des chevilles, formera une mortaise dans laquelle entrera, à pression sentie, le coulisseau *d'* dont il va être parlé.

Ces dispositions prises, on fera la mâchoire de la presse *f*, en bois dur et de fil; dans cette mâchoire, seront assemblés à demeure et solidement : 1° le coulisseau *d'* fait en bois dur et de fil; 2° La vis en fer *c'* dont le pas sera gros et très rampant. On percera ensuite le trou transversal indiqué par les deux ponctuées *g*. Ce trou, non taraudé, devra être d'un diamètre tel que la vis *b'* y entre facilement et sans que ses filets s'y engagent. Quant à la vis *b'* elle sera faite en alisier ou en pommier; sa tête *h* sera forée en travers d'un trou dans lequel on passera une manette à demeure, ou un levier quelconque, pour la faire tourner : comme elle s'engage dans l'écrou *b*, c'est elle seule qui opère la pression. La vis en fer *c'* est munie d'un écrou *i* coulant librement sur ses filets, et si librement, qu'un coup de main donné d'un côté ou de l'autre soit suffisant pour le faire aller et venir selon le besoin.

Or, voici ce qui a lieu lorsqu'il s'agit de presser un objet placé en *b'*. Avant de tourner la vis *h*, on donne un coup de main sur l'écrou *i*, et on le fait plaquer en *c'* contre le champ de l'établi. Cet écrou, conjointement avec le coulisseau *d'* qui maintient le parallélisme, oppose un point d'appui, et la vis *h b* se trouvant située entre l'objet à presser d'une part, et le point d'appui de l'autre, opère une pression égale et parallèle. Quand la presse est fermée l'écrou *i* se loge dans une encastrure circulaire pratiquée pour le recevoir.

La *presse allemande* est un autre perfectionnement important qui rend l'établi de l'ébéniste extrêmement commode : nous devons dire comment elle se construit. Entre quatre ou cinq méthodes de faire cette presse, il en est une que nous choisissons, uniquement parce qu'elle est la plus simple à décrire, et

sans prétendre lui donner aucune préférence sur les autres, que nous avons fait connaître dans l'art du menuisier-ébéniste : nous appelons toute l'attention du lecteur sur la presse allemande ; c'est un appareil assez compliqué, et il n'a fallu rien moins que sa haute importance pour que nous entreprissions de la décrire dans ses détails.

Elle se place à la partie postérieure de l'établi vu par-dessus en A, *fig.* 422, et en-dessous en A, *fig.* 425. A cet effet, cette partie est entaillée en B, mêmes figures, de manière à pouvoir recevoir une boîte *n n* solidement assemblée, qui renferme la vis de rappel en bois, représentée à part, *fig.* 423 et 424.

fig. 422.

fig. 423 et 424.

Indépendamment de cette échancrure B, on fait encore à mi-bois, par-dessous, un élégi *C C*, *fig.* 425, vu de profil et en perspective, *fig.* 422. C'est dans cet élégi, qui doit être bien dressé, que sera placé le chariot inhérent à la boîte, et dont il va être parlé dans l'instant. Pour terminer ce que nous avons à dire sur la préparation de la partie postérieure de l'établi, faisons remarquer les deux tasseaux *d e* faits en bois dur, bien dressés, et même adoucis, et fixés à demeure. On pourrait se passer de faire ces deux tasseaux séparément, en réservant du

fig. 425.

bois lors de la façon de l'élégi; mais ce travail présenterait des difficultés, surtout pour le dressage du fond C. On est donc dans l'usage de les faire en bois de fil rapporté, cloué, chevillé, collé ou maintenu avec des vis. Entre le tasseau *d* et celui *e*, de même qu'entre ce dernier et l'épaulement de l'élégi, se trouvent deux espaces vides qui servent à livrer passage aux coulisseaux *f f* du chariot. Ces espaces sont particulièrement faciles à remarquer des deux côtés du tasseau *e* dans la perspective *fig.* 422. Ici se termine la préparation à donner à la partie postérieure de la table de l'établi. C'est maintenant la boîte *n n* et son chariot qui doivent attirer notre attention.

Cette boîte *n n* est faite avec trois planches de chêne ayant environ $0^{m}027$ d'épaisseur, d'une longueur déterminée par celle de la vis, *fig.* 424, d'une largeur telle que cette vis puisse tourner sans frotter dans l'espèce de gouttière qui sera formée par l'assemblage de ces trois planches. On ne met que trois planches, parce que cette boîte reste ouverte du côté par lequel elle plaque contre le champ de l'établi, dans l'échancrure B; c'est ce champ qui sert de quatrième côté. Ce qui ferme la boîte c'est: 1° par le bout antérieur, la prolongation de la traverse *i*; 2° par derrière la prolongation de la traverse *h*. La traverse antérieure *i* doit être très forte, parce que c'est contre elle que vient buter la vis de pression dont la tête est visible en *k*, *fig.* 423 et 426, et ensuite parce qu'elle est traversée par une mortaise verticale *j*, dans laquelle s'engage un des mentonnets dont il sera parlé plus bas. Quant à la traverse postérieure *h* fermant la boîte par derrière, elle doit être également très forte; car c'est dans l'enfourchement qu'elle forme dans sa partie qui est renfermée dans la boîte, que se trouve enclavé le colet *o* de la vis de pression *fig.* 424, et comme le rappel a lieu au moyen de cet enfourchement, c'est là que l'effort vient aboutir : aussi dans certaines presses cet enfourchement est-il fait en fer : c'est alors un mentonnet mis à cheval sur le collet de la vis, et qui sert lorsqu'il s'agit d'opérer sur des pièces d'une très grande longueur. Les deux traverses *i h* font partie du chariot, elles sont les supports des coulisseaux *f f* qui forment avec elles un parallélograme rectangle. Ces coulisseaux doivent être bien dressés, faits en bois durs, non sujets à s'encrasser, tels que le cormier ou l'ali-

sier : ils doivent être savonnés et glisser sans balottement dans les espaces réservés entre les tasseaux *d e* et le fond dressé de l'élégi C.

Mais la vis livrée à elle-même serait sans effet, c'est l'écrou *g* posé à demeure qui la force à avancer ou à reculer. Cet écrou est pratiqué au bout d'une forte traverse *g*, d'une longueur égalant toute la largeur de l'établi et boulonnée sur le champ postérieur. Assez souvent, comme cela a lieu dans la *fig.* 425, cette traverse est percée de deux mortaises livrant passage aux coulisseaux *f f* et concourt avec les tasseaux *e d*, à assurer leur marche en ligne directe : d'autres fois elle est seulement entaillée, d'autres fois enfin, elle passe au-dessus.

Au point où nous en sommes de notre démonstration, on doit commencer à se faire une idée assez précise de ce mécanisme, pour en tenter l'exécution. Quant aux tasseaux *l m* on doit concevoir qu'ils sont placés en dernier : c'est par eux que l'œuvre se termine. Nous n'avons pu les faire entrer dans l'ensemble, *fig.* 425, parce qu'ils auraient caché, savoir : celui *m* le tasseau *d* en totalité, et celui *l* le tasseau *e* dans une partie de sa largeur. L'épaisseur du tasseau *l* est déterminée par la saillie de la traverse *i*, quant au tasseau *m* sur lequel s'appuie cette traverse *i*, qui glisse entre les deux tasseaux *d m*, son épaisseur est indéterminée et on peut lui donner de la force en dessous si l'on juge qu'il est un peu faible dans la figure.

Pour faire mouvoir cette presse il suffit de passer un levier dans le trou transversal de la tête de vis *k*. Selon qu'on tourne la vis à droite ou à gauche on agrandit ou l'on rétrécit l'espace B, *fig.* 425, et c'est dans cet espace que l'on place les objets serrer. Cet avantage seul suffirait pour donner un grand prix à la presse allemande, et payer et au-delà les soins qu'on se donne pour sa bonne exécution ; mais les services qu'elle rend sont encore bien plus nombreux, si on adopte l'usage des mentonnets, dont un est représenté sur une plus grande échelle, de face et de profil, *fig.* 426. Ces mentonnets sont faits en fer, sur le devant ils sont taillés en mâchoire d'étau, afin qu'ils puissent retenir le bois. Sur le derrière ou sur le côté on met quelquefois un ressort *a* qui, en appuyant sur la paroi de la

fig. 426.
d *a*

mortaise où on les place, sert à les maintenir toujours fermes. On les engage dans les trous *j*, *fig.* 422 et 425, et on les tourne de manière que les parties dentées se regardent. Un des mentonnets étant mis dans un des trous carrés qui forment une rangée sur le devant de l'établi, et l'autre étant posé sur la boîte à sa partie antérieure, ou bien, comme nous l'avons dit sur le derrière, il devient possible de saisir entre eux toutes les pièces qu'on veut rabotter, rainer, bouveter, scier, etc., et comme on leur donne à volonté de la saillie au-dessus de l'arrâsement de la table de l'établi, on peut rabotter l'objet pris, qu'il soit très minceou très épais. Au moyen de ce qu'il est tenu par devant et par derrière, il n'est point sujet aux échappées qui n'ont que trop souvent lieu lorsque le bois à ouvrager est simplement retenu sur l'établi par le crochet. Avec l'aide de ces mentonnets la griffe devient inutile, l'usage du valet est restreint et souvent on n'a point besoin de recourir aux sergents et aux presses à colage pour une infinité d'assemblages. Parfois même, au moyen de vis à pointes, passées dans les mentonnets, on suspend entre eux une colonne à plaquer et ils tiennent lieu alors d'un appareil assez dispendieux, dont nous parlerons au mot *placage*.

Cette presse allemande est assurément d'un bon usage, et sa grande simplicité justifiera le choix que nous en avons fait pour notre démonstration. Le constructeur qui voudrait prendre une connaissance plus approfondie des divers modes employés, sera obligé de recourir aux traités spéciaux, il pourra consulter aussi avec profit le *Journal des ateliers*, nº de mars 1829, p. 51—55. *fig.* 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 et 41.

Dans l'établi modèle qui avait été exposé en 1827 et qui a été reproduit en 1834, on avait eu l'idée d'ajouter encore à l'établi de l'ébéniste, indépendamment des deux presses dont nous venons de parler, une autre grande presse horizontale placée de l'autre côté, où se trouve ordinairement le ratelier aux outils, et tenant toute la longueur de l'établi. Cette presse, formée par une forte quenouille traversée aux deux bouts par une vis s'engageant dans la table, offre sans contredit de grands avantages, et nous ne saurions trop recommander aux ouvriers d'en faire l'emploi. C'est un peu plus de travail, mais un établi, s'il

est ménagé, dure la vie d'un homme et, dans ce cas, doit-on regarder à un jour ou deux d'ouvrage lorsqu'il s'agit d'en retirer des avantages presque journaliers pendant un aussi long temps?

Dans un autre modèle exposé, on avait pratiqué, dans l'épaisseur de la table, sur toute la longueur, du côté du ratelier, une gorge profonde, arrondie, de quatorze à quinze centimètres d'évasement et de six à sept de profondeur dans le milieu. Cette gorge est extrêmement commode pour recevoir les règles, compas, trusquins, les poinçons, la craie, la pierre noire, les ciseaux et, en général, les nombreux objets qui encombrent un établi pendant le travail, et que cependant on ne peut remettre en place, attendu qu'on a besoin de les avoir sous la main. La forme arrondie permet de vider promptement, et d'un coup de tablier, les copeaux et la poussière qui s'amassent dans cette gorge.

Nous sommes contraints de passer sous silence beaucoup d'améliorations non moins utiles à faire connaître, mais qui ne sont plus aussi simples et qui nous entraîneraient dans de trop longues descriptions. Nous ne saurions cependant laisser passer inaperçus des établis à clés, si commodes pour être transportés en ville lorsqu'il s'agit d'aller travailler sur les lieux, puisqu'ils se démontent presque pièce à pièce. Donnons une idée de leur construction.

Les pieds de devant forment une espèce de fort tréteau ou cadre, composé des deux pieds et de deux traverses assemblées à demeure, à tenons et mortaises, l'une en haut, l'autre en bas. Les pieds de derrière sont assemblés de la même manière. Ces deux cadres sont réunis par le bas par deux longues traverses sur champ, dont les bouts se terminent par un tenon à deux épaulements. Ce tenon est plus long que l'épaisseur des pieds et entre dans une mortaise débouchée qu'il dépasse d'un décimètre : c'est sur ce bois qui dépasse qu'on pratique une mortaise transversale dans laquelle on chasse une clé qui fait bander l'assemblage et le maintient. Il y a ainsi quatre tenons et quatre clés. Le fond est une planche qu'on glisse sur deux tasseaux. Ainsi les quatre pieds se trouvent assemblés par le bas par une ceinture, comme dans les établis ordinaires, il ne reste plus qu'à

poser la table sur ses pieds. Pour la rendre immobile, on plante sur les traverses d'en haut des chevilles ou des taquets en bois entrant dans des trous ou mortaises pratiqués en regard dans le dessous de la table, et, si l'on craint d'affaiblir cette traverse, on plante ces chevilles ou taquets sur le sommet des pieds eux-mêmes. La table tient ordinairement suffisamment par son propre poids. On peut d'ailleurs assurer son immutabilité avec de longues vis pénétrant les traverses du haut et s'engageant dans la table ; mais cette précaution n'est pas indispensable. Cet établi a été décrit avec figures dans notre *art du menuisier*; mais nous ne pensons pas qu'il sera nécessaire d'y avoir recours, le peu que nous venons d'en dire devant suffire à l'ouvrier intelligent.

On trouve dans le tome XV de la *Description des machines et procédés spécifiés dans les brevets d'invention dont la durée est expirée*, page 248, nº 1411, le procédé de construction d'un établi d'ébéniste de l'invention de M. Fraissinet, de Montpellier. Au moyen de cet établi, trop compliqué pour que nous puissions le reproduire (vingt-trois figures renfermant de nombreux détails accompagnant le texte), on peut; avec la plus grande facilité, dresser, mettre d'épaisseur et d'équerre, scier carrément et d'onglet toutes sortes de pièces sans être obligé de faire aucun tracé, et faire des assemblages à enfourchement et autres à mi-bois, pour ainsi dire mécaniquement. On pourra consulter à cet égard l'ouvrage indiqué, notre mission se borne à faire connaître l'existence de cette utile découverte.

Paulin Desormeaux.

ÉTABLISSEMENTS INSALUBRES (*Administration*). L'industrie est l'une des sources les plus fécondes de la fortune de l'état et de la prospérité publique. En admirant le travail de nos manufactures, de nos ateliers, en observant le génie inventif des fabricants de toutes les classes, cette docile habileté des ouvriers qui s'appliquent également aux arts les plus difficiles, comme aux plus simples métiers, qui exécutent avec une égale perfection tous les objets commandés par les besoins les plus ordinaires et par le luxe le plus recherché, on reste convaincu, que, pour obtenir ce résultat, tous les arts doivent s'entre-aider et se prêter un mutuel appui mais qu'aussi, n'entrevoyant

on intérêt personnel qui tend toujours à s'isoler des inté- généraux, le fabricant doit être surveillé et circonscrit de certaines limites, sans quoi, les droits des tiers seraient ôt compromis; aussi, à toutes les époques, le gouverne- a senti la nécessité de surveiller les manufactures et de ettre leur exploitation à des conditions qui ont dû néces- nent varier suivant l'état de la science et les procédés em- s par l'industrie; mais cependant ces conditions découlent s de ce grand principe : que nul ne peut nuire à son n, et que c'est à l'autorité qu'il appartient d'intervenir u'un intérêt privé se trouve en lutte avec des intérêts géné-

s premiers réglements que nous retrouvions sur les manu- res et les ateliers insalubres remontent à l'année 1486, et is, nous les voyons renouvelés et successivement modifiés l'autres ordonnances et arrêts et notamment par ceux septembre 1497, 4 février 1567, 21 novembre 1577, ctobre 1672, 24 février 1673, 10 juin 1701 et 20 octobre . Ces réglements tendaient principalement à éloigner de einte des villes certaines professions qui présentaient des in- énients graves pour la salubrité et à les reléguer dans les urgs qui alors étaient peu peuplés et renfermaient de vastes ins inhabités, sur lesquels les fabricants pouvaient monter teliers sans craindre que leur voisinage pût devenir incom- aux plus proches voisins. Mais ces réglements étaient mal ntés, et les industries telles que les tanneries, les boyaude- les fonderies, les tueries étaient constamment exercées au u des villes. A l'époque où fut publié le décret du 15 oc- 1810 sur les établissements insalubres, les propriétaires raient donc depuis long-temps des incommodités graves que faisaient éprouver les fabriques auprès desquelles ils étaient s. A mesure que les arts chimiques faisaient de nouveaux rès, les inconvénients devenaient plus sensibles, une d'industries jusque là inconnues surgissaient de toute , et les propriétaires se trouvaient réduits ou à it les tribunaux, ou à porter à l'Administration des jue l'Administration ne pouvait accueillir. impu le était contre un mal que les lois ne lui donnaient

pouvoir de combattre. D'un autre côté, en lutte continuelle avec ses voisins, l'industriel se voyait menacé sans cesse dans ses intérêts les plus chers, car, privé d'un titre légal qui lui assurât la possession et le droit de maintenir sa fabrique, il ne savait sur quel point fixer son industrie pour n'être pas troublé dans son entreprise, et son sort était en quelque sorte à la merci d'un voisin, d'un concurrent jaloux ou d'un homme puissant. Il existait bien des fragments de lois qui donnaient à l'autorité municipale le droit de veiller à ce que les manufactures ne fussent pas le sujet d'accidents ou d'inconvénients graves sous le rapport de la sûreté et de la salubrité; on trouve des traces de ces dispositions dans les lois des 16-24 août 1790 et 13 novembre 1791; mais, outre le vague qui régnait dans ces dispositions, elles ne traçaient aucune marche à suivre; la plupart du temps, l'Administration adoptait des mesures rigoureuses et illégales ou se jetant dans une autre voie également extrême, elle refusait d'intervenir dans les difficultés qui survenaient sans cesse entre la propriété et l'industrie, et à moins de cas urgents, exceptionnels qui réclamaient plus particulièrement son action, elle laissait presque toujours aux tribunaux le soin de terminer ces débats.

Que resulta-t-il de cet état de choses? Un arbitraire intolérable : chaque département, chaque commune avait sa règle, et la manière de l'appliquer changeait à chaque renouvellement d'administration. Tantôt on frappait sur la propriété en autorisant des usines très dangereuses au centre des villes les plus populeuses; tantôt on frappait sur l'industrie en prononçant l'interdiction d'usines dont on venait de permettre la création. Les capitalistes et les propriétaires souffraient donc également, et les grandes entreprises s'arrêtèrent. D'un autre côté, l'accroissement de la population, en donnant au commerce une activité nouvelle, avait fait naître de nombreuses professions qui répondaient aux besoins de la société, et avait multiplié ainsi les usines dangereuses ou incommodes. Les auxiliaires puissants que l'industrie avait trouvés dans la physique et dans la chimie, lui avaient fait répudier les anciennes méthodes basées sur l'ignorance et la routine, pour entrer dans les voies nouvelles qui lui étaient ouvertes, et elle fondait en France un nombre prodi-

x d'usines et de manufactures pour l'exploitation des-les, le génie de la science s'associait au génie du commerce limentaient de concert les sources de la prospérité pu-ue.

devenait urgent de s'occuper de cette partie impor-e de l'économie publique. « Cela est d'autant plus néces-e, dit l'Institut dans un rapport du 26 frimaire an XIII au istre de l'intérieur, que le sort des établissements les plus es, l'existence de plusieurs arts a dépendu jusqu'ici de sim- réglements de police, et que quelques uns, repoussés loin approvisionnements, de la main d'œuvre ou de la consom-ion par les préjugés, l'ignorance ou la jalousie, continuent tter avec désavantage contre les obstacles sans nombre qu'on ose à leur développement. C'est ainsi que nous avons vu cessivement les fabriques d'acide, de sel ammoniac, de bleu Prusse, de bière, et les préparations de cuirs, réléguées hors ceinte des villes, et que chaque jour, ces mêmes établisse-nts sont encore dénoncés à l'autorité. Tant que le sort de ces riques ne sera pas assuré, tant qu'une législation purement itraire aura le droit d'interrompre, de suspendre, de gêner ours d'une fabrication, en un mot, tant qu'un simple ma-rat de police tiendra dans ses mains la fortune ou la ruine du nufacturier, comment concevoir qu'il puisse porter l'impru-ce jusqu'à se livrer à des entreprises de cette nature? Com-nt a-t-on pu espérer que l'industrie manufacturière s'établît des bases aussi fragiles? Cet état d'incertitude, cette lutte tinuelle entre le fabricant et ses voisins, cette indécision rnelle sur le sort d'un établissement paralyse, restreint les rts du manufacturier, et éteint peu à peu son courage et ses ltés. Il est donc de première nécessité pour la prospérité arts qu'on pose enfin des limites qui ne laissent plus rien à bitraire du magistrat, qui tracent au manufacturier le cercle s lequel il peut exercer son industrie librement et sûrement, qui garantissent au propriétaire voisin qu'il n'y a danger, ni r sa santé, ni pour les produits de son sol. »

Ainsi s'exprimait l'Institut, et ce fut sous l'empire de ces idées de celles émises dans un second rapport du même corps sa-nt que fut rendu le décret du 15 octobre 1810, qui est encore

aujourd'hui l'acte fondamental des réglements sur les ateliers insalubres.

En posant des règles positives à la place de ce qui existait, le décret de 1810 dut être considéré comme présentant à la fois une garantie aux propriétaires et aux entrepreneurs d'établissements insalubres; aux propriétaires, en les assurant qu'il ne serait point formé dans leur voisinage, à leur insu et sans précautions, des ateliers dont l'activité pouvait préjudicier à leurs propriétés; aux entrepreneurs, en leur donnant la certitude que, lorsqu'ils auraient obtenu une permission, ils ne seraient plus troublés dans l'exercice de leur industrie.

Ce decret divise les établissements insalubres en trois classes. La *première* comprend ceux qui doivent être éloignés des habitations particulières.

La *seconde,* les manufactures et ateliers dont l'éloignement des habitations n'est pas rigoureusement nécessaire, mais dont il importe néanmoins de ne permettre la formation qu'après avoir acquis la certitude que les opérations qu'on y pratique sont exécutées de manière à ne pas incommoder les propriétaires du voisinage, ni à leur causer des dommâges.

Dans la *troisième classe* sont placés les établissements qui peuvent rester sans inconvénient auprès des habitations, mais qui doivent rester soumis à la surveillance de la police.

Examinons maintenant les règles particulières à chacune de ces classes.

Établissements de première classe.

Il était important que les établissements compris dans la première classe ne restassent pas auprès des habitations, puisque les matières qu'on y travaille et les produits qu'on en retire, ou répandent une odeur désagréable qu'il est difficile de supporter, et qui nuit à la salubrité, ou sont susceptibles de compromettre la sureté publique par les accidents auxquels ils peuvent donner lieu. Ainsi, par exemple, et nous empruntons ici les expressions du rapport de l'Institut, les boyauderies dans lesquelles on rassemble les intestins des animaux pour leur faire subir différentes préparations qui les amènent à cet état particulier où ils doivent être pour permettre qu'ensuite on les emploie à divers usages; les fabriques de colle-forte, dans lesquel-

les on ne se sert que de débris d'animaux, qu'on fait macérer dans l'eau jusqu'à ce qu'ils aient éprouvé une fermentation putride très avancée, et qu'on croit nécessaire pour obtenir la substance qui forme la colle; les amidonneries dans lesquelles aussi les grains, les sons, les recoupes, les griots doivent indispensablement être soumis à la fermentation putride; les ateliers d'écarrissage et de poudrettes, les voiries; tous ces établissements et beaucoup d'autres de cette espèce, considérés sous le rapport de la salubrité, ne peuvent et ne doivent pas, à cause de la mauvaise odeur qu'ils répandent, être placés auprès des habitations. En vain essaie-t-on de prouver l'innocuité des gaz qui proviennent de ces fabriques, jamais on ne parviendra à persuader qu'on peut les respirer impunément, et que l'air qui les contient n'est pas insalubre. Par d'autres raisons non moins essentielles, on a dû placer dans la première classe, les fabriques qu'il convient d'éloigner des habitations, comme pouvant compromettre la sureté publique : tels sont, entre autres, les ateliers d'artificiers et les poudrières qui, malgré toutes les précautions que prennent ceux qui les dirigent, sont susceptibles d'inconvénients dont malheureusement on n'a que trop d'exemples.

Quant à la distance où les établissements de première classe doivent être des habitations, il n'a point été possible de la déterminer. En effet, un établissement peut, quoique très rapproché des maisons, être placé de manière à n'incommoder personne, tandis qu'un autre qui en est éloigné les couvrira de vapeurs qui en rendront le séjour fort désagréable. Sa situation sur une hauteur peut amener ce résultat. Il n'est donc pas possible de fixer la distance, et c'est à l'autorité locale qu'il appartient d'examiner si, eu égard à l'importance de l'usine, à sa situation, à la nature des propriétés qui l'environnent, elle est suffisamment éloignée. Remarquons toutefois que le décret veut, non seulement que ces sortes d'usines soient isolées, mais qu'elles soient *éloignées*. Ainsi donc le fait seul de leur trop grande proximité d'habitations serait une cause positive de refus d'autorisation.

La fixation de ces distances rend très important le plan que les industriels doivent joindre à leurs demandes en autorisation.

et qui doit indiquer avec précision la situation de l'établissement, la disposition intérieure des appareils et la distance à laquelle l'établissement se trouve des maisons et des terrains environnants. L'absence de cette formalité première cause souvent des retards à l'instruction de ces demandes, et ces retards sont toujours préjudiciables aux fabricants. D'un autre côté, ce plan est indispensable pour que l'autorité puisse reconnaître si l'établissement reste dans les limites de sa permission, s'il ne prend pas d'accroissement et si les conditions imposées sont strictement observées.

Au surplus, c'est à l'autorité locale qu'il appartient de décider si le lieu où l'on veut former un établissement de première classe, est à un distance suffisante des habitations. L'article 9 du décret de 1810, qui porte cette disposition, ajoute que tout individu qui fait des constructions dans le voisinage de ces manufactures et ateliers après que la formation en a été permise, n'est plus admis à en solliciter l'éloignement.

Les demandes en autorisation de première classe doivent être adressées au préfet du département, et, dans le ressort de la préfecture de police, au préfet de police (1).

Elles sont affichées ensuite dans les communes à cinq kilomètres de rayon du lieu où doit être formé l'établissement et conformément à une instruction ministérielle du 22 novembre 1811, les affiches doivent rester apposées pendant un mois.

Dans ce délai, tout particulier est admis à faire valoir ses moyens d'opposition, et les maires des communes ont la même faculté.

Le nombre des affiches n'est pas fixé, il dépend nécessairement du degré d'importance de la fabrique, de la quantité et de l'étendue des communes dans lesquelles elles sont apposées.

---

(1) Les fonctions des préfets des départements, en ce qui concerne les établissements classés, ont été dévolues pour le ressort de la préfecture de police au directeur général de la police par l'art. 4 de l'ordonnance royale du 14 janvier 1815, et ensuite au préfet de police par une seconde ordonnance royale du 15 mars 1826.

il ne faut pas perdre de vue qu'elles sont particulièrement destinées à avertir les personnes demeurant loin du siége de l'exploitation.

Chacun des maires des communes dans lesquelles ont été apposées les affiches, dresse, à l'expiration du délai d'un mois dont nous venons de parler, un procès-verbal constatant les déclarations contraires ou favorables qui lui ont eté faites par ses administrés au sujet de l'établissement projeté. Ajoutons que le délai prescrit pour la durée des affiches n'est pas fatal; le maire peut le prolonger, s'il juge cette mesure utile à l'instruction de l'affaire; et, d'un autre côté, les parties intéressées ont toujours le droit, tant qu'il n'a pas été statué définitivement, d'adresser des oppositions directement au préfet et même au ministre, s'il est saisi de l'affaire. Le maire de la commune, dans laquelle doit être formée la fabrique, dresse auprès des plus proches voisins un procès-verbal de *commodo* et *incommodo*, ainsi qu'il est prescrit par l'article 2 de l'ordonnance royale du 14 janvier 1815, qui a ajouté quelques dispositions au décret de 1810, et a complété ce qu'il avait laissé d'imparfait. Il importe beaucoup de veiller à la stricte exécution de cette disposition. Elle a été prescrite pour prévenir les plaintes qu'au moment de la mise en activité des travaux, pourraient adresser les particuliers de n'avoir pas été avertis en temps utile, et de s'être trouvés de cette manière dans l'impuissance de présenter des réclamations.

Lorsque des oppositions sont formées, soit dans les procès-verbaux d'opposition d'affiches, soit dans l'enquête, l'affaire est renvoyée au conseil de préfecture pour avoir son avis. Mais il faut observer qu'il ne s'agit ici que d'un avis pur et simple et non d'une décision, ainsi que cela se pratique, comme nous le verrons ci-après, pour les établissements de deuxième et de troisième classe.

Lorsque le conseil de préfecture a donné son avis, ou lorsque l'instruction première étant terminée, il n'y a pas eu d'opposition, le préfet du département, après avoir pris l'avis d'un architecte ou d'un homme de l'art, en ce qui concerne la salubrité (instruction ministérielle du [illegible] mars [illegible]), fait un rapport au ministre du commerce pour lui proposer d'accorder ou de

refuser. Il intervient ensuite une ordonnance royale rendue en conseil d'état, et qui statue définitivement.

S'il s'agit de fabriques de soude, ou si la fabrique doit être établie dans la ligne des douanes, le directeur-général des douanes est consulté (décret précité, art. 6).

L'ordonnance est irrévocable; soit qu'elle accorde, soit qu'elle refuse l'autorisation, elle ne peut être susceptible d'aucun recours. On comprend en effet que l'instruction longue et minutieuse, à laquelle sont soumises ces sortes d'affaires, rend toute erreur impossible. D'ailleurs, ces ordonnances étant rendues en conseil d'état, il serait absurde de soumettre la révision de ces actes, à l'autorité même qui en a posé les premières bases. Il n'y aurait qu'un cas où les oppositions à l'exécution d'une ordonnance royale rendue en pareille matière, pourraient être reçues, ce serait celui où cette ordonnance présenterait un vice de forme, ou aurait été rendue sur pièces fausses. Sans aucun doute, le conseil d'état ne pourrait hésiter à revoir l'affaire, et à revenir sur sa première décision.

Il y a cependant un seul cas où le décret de 1810 a reconnu qu'on pouvait annuler une autorisation d'établissement de première classe. C'est celui où cette usine présenterait des inconvénients graves pour la salubrité publique, la culture ou l'intérêt général. Elle pourrait alors être supprimée, en vertu d'une ordonnance rendue en conseil d'état, après avoir entendu la police locale, pris l'avis des préfets et reçu la défense des manufacturiers ou des fabricants.

Enfin, ces établissements peuvent encore être supprimés, lorsque les conditions, auxquelles ils ont été autorisés, ne sont pas remplies. Il ne nous serait pas difficile de citer de nombreux exemples de pareilles mesures; on comprend que si les fabricants n'exécutent pas les conditions auxquelles il a été reconnu que leur usine devait être assujétie dans l'intérêt général, ils ne peuvent plus réclamer le bénéfice de l'autorisation qui ne leur a été accordée qu'à ces conditions.

L'exécution des ordonnances royales, statuant sur des établissements de première classe, est confiée aux préfets. C'est à eux qu'il appartient d'examiner si les fabricants se renferment dans les limites de leurs permissions, s'ils exécutent fidélement ce qui

été prescrit, et s'il n'y aurait pas même quelques condi-
nouvelles à leur imposer. Il peut arriver que des industries
quand elles ne sont pas encore parfaitement connues, ne
ressentir les inconvénients réels qu'elles présentent que
ur exploitation, et qu'il soit nécessaire ou de modi-
conditions qui leur ont été prescrites, ou de leur en
e de nouvelles. Dans ce cas, les préfets doivent s'entou-
tous les renseignements propres à les diriger en pareille
ance, et proposer au ministre les modifications dont est
ble l'ordonnance d'autorisation. Nous ne parlons pas ici
dans lesquels la sûreté ou la santé publique serait com-
; dans ces circonstances les préfets doivent prescrire les
res mesures reconnues nécessaires, même la fermeture
ire de l'établissement, sauf à en rendre compte au
. Ces mêmes mesures peuvent s'appliquer aux établisse-
l'un genre nouveau, qui n'existant pas lors de la promul-
les nomenclatures d'établissements classés, ne pouvaient
compris. Si les préfets pensent que ces établissements
ceptibles d'appartenir à la première classe, ils peuvent,
mes de l'article 5 de l'ordonnance royale du 14 jan-
5, en ordonner la suspension, et en référer immédiate-
ministre du commerce.

écret de 1810 et l'ordonnance royale de 1815 ne parlent
l'intervention des sous-préfets dans l'instruction des fa-
de première classe. Mais il a été constamment d'usage
nsulter dans le ressort de la préfecture de police. Tou-
sous-préfet seul de l'arrondissement dans lequel doit
mé l'établissement, est appelé à donner son avis, après
çu l'enquête et les procès-verbaux d'apposition d'affi-
s maires des autres arrondissements transmettent direc-
au préfet de police leurs procès-verbaux d'affiches.
les affiches sont apposées dans Paris, leurs résultats sont
s par les commissaires de police des quartiers dans les-
les ont été mises.

un principe de droit dont on ne saurait trop pénétrer
striels; c'est que les ordonnances portant autorisation
ablissement de première classe, ne sont valables que
ux qu'elles concernent; par conséquent on ne peut,

sans une autorisation nouvelle, émanée de l'autorité compétente, former dans le même local, soit une deuxième fabrique de première classe, soit même un atelier de deuxième ou de troisième classe, chacun de ces établissements doit avoir une permission spéciale, autrement l'autorité a le droit incontestable de les faire fermer. Chaque établissement porte avec lui son genre d'incommodité ou de danger, et il est tel établissement de troisième classe, une féculerie, par exemple, qui n'est convenablement placée qu'auprès de grands cours d'eau, qui présenterait des inconvénients graves dans des constructions destinées à une poudrière. Nous pourrions citer bien des faits qui prouvent combien il est important que l'on ne se méprenne pas sur l'étendue des droits que confère une autorisation.

ÉTABLISSEMENTS DE DEUXIÈME CLASSE.

La demande en autorisation d'un établissement de deuxième classe doit être adressée au sous-préfet de l'arrondissement qui la transmet au maire de la commune où il doit se former, en le chargeant de procéder à des informations de *commodo* et *incommodo*. Ces informations terminées, le sous-préfet prend sur le tout un arrêté qu'il transmet au préfet qui statue.

Lorsque l'établissement doit être formé dans la ville chef-lieu du département ou dans l'arrondissement qui dépend de cette ville, la demande doit être adressée au préfet, les sous-préfets, ayant été supprimés dans ces villes.

Si l'autorisation est refusée, le fabricant peut se pourvoir en conseil d'état contre l'arrêté du préfet. Il a le même droit, si les conditions qui lui sont imposées lui paraissent inutiles ou trop onéreuses, mais ce pourvoi n'est pas suspensif et provisoirement, il doit se soumettre à la décision du préfet.

Si au contraire, l'autorisation a été accordée, et que les voisins de l'établissement veuillent former opposition à l'exécution de l'arrêté du préfet, ils peuvent l'attaquer devant le conseil de préfecture, et si la décision de ce conseil ne leur est pas favorable, se pourvoir contre cette décision en conseil d'état.

Les dispositions de l'article 8 du décret du 15 octobre 1810, n'établissent pas d'une manière aussi positive ces différents pourvois, mais cette interprétation a été donnée à cet article par de

nombreuses ordonnances rendues en conseil d'état, et notamment par celles des 14 novembre 1821, 10 septembre 1823, 6 septembre et 15 novembre 1826, 16 janvier 1828, 29 mars 1823, 5 novembre 1831, et par les instructions du ministre de l'intérieur du 19 août 1825.

Dans le ressort de la préfecture de police, qui comprend, comme on le sait, outre le département de la Seine, les communes de Sèvres, Saint-Cloud et Meudon, de Seine-et-Oise, les demandes sont adressées directement au préfet de police qui statue, après avoir fait rédiger l'enquête dans les communes rurales par les maires, et avoir recueilli l'avis des sous-préfets. Si l'établissement doit être formé à Paris, l'enquête est rédigée par un commissaire de police.

L'enquête est l'un des actes les plus importants dans l'instruction d'une affaire de cette nature. Aucun délai n'est fixé à leur égard; il dépend uniquement de la volonté de l'autorité locale qui doit considérer l'importance de l'établissement, le nombre des propriétaires ou locataires principaux, et une foule de circonstances qu'elle seule peut apprécier, et qui doivent la déterminer à rendre ce délai plus ou moins long. Avant de rédiger l'enquête, les maires doivent prendre une connaissance exacte des localités, de la nature de l'établissement, et inscrire ces renseignements en tête de leurs procès-verbaux, afin de les communiquer aux parties. Ils doivent consigner ensuite les oppositions et leurs motifs, les adhésions pures et simples ou même conditionnelles; relater les noms et domiciles de ceux qui ne se sont pas présentés, et constater qu'ils ont été mis en demeure et prévenus à temps de la demande en autorisation. L'observation de ces formalités est fort importante, même pour les industriels, car ils ont un grand intérêt à ce que, si leur demande est accueillie, leurs voisins ne soient pas fondés à se faire un titre contre eux de n'avoir pas été appelés en temps utile à soutenir leurs droits. Enfin, l'enquête est terminée par l'avis du maire, et ici, il doit avoir égard, non au nombre des oppositions, mais à leur valeur réelle; il doit avoir soin de constater la distance où les opposants se trouvent être de l'établissement, la nature et l'importance de leurs propriétés et tous les renseignements propres à éclairer l'autorité supérieure.

L'intervention des maires, en fait d'établissements classés, est de la plus haute importance. Il est essentiel surtout, avons-nous dit dans l'ouvrage où nous avons spécialement traité toutes les difficultés que soulève la législation qui nous occupe (1), qu'ils tiennent sévèrement la main à ce qu'aucun atelier classé ne se forme au mépris des réglements. Il arrive rarement, en effet, que l'autorité locale s'oppose à la formation d'un établissement qui n'est pas autorisé. Les industriels se reposant alors sur le silence que l'on garde à leur égard, sont fondés à croire qu'ils ne sont pas soumis à une autorisation; il en résulte quelquefois des dispositions vicieuses dans la distribution des appareils, des constructions dans un emplacement qui peut ne pas être convenable, et, par suite, des inconvénients qui appellent, mais trop tard, l'attention de l'autorité, et la mettent dans la nécessité de prendre des mesures sévères à l'égard d'une fabrique qui souvent s'est formée à grands frais. Dès qu'un projet de fabrique est connu, le maire doit donc s'assurer si elle est classée, et dans l'affirmative, mander l'entrepreneur, lui faire connaître les réglements auxquels il est soumis, lui faire sentir les dangers auxquels ils s'expose en les éludant, et en donner immédiatement avis au sous-préfet, pour que ce dernier puisse provoquer du préfet les mesures nécessaires. Cette surveillance est en outre dans l'intérêt public, car un grand nombre de communes sont infectées aujourd'hui par suite de la facilité avec laquelle les autorités locales ont laissé se former des établissements insalubres non autorisés.

Mais les maires ne doivent pas oublier que, si leurs fonctions les obligent parfois à user d'une juste sévérité, ils doivent chercher, lorsque les circonstances le permettent, à obtenir par la persuasion ce qu'ils ont le droit de prescrire, et que leur autorité doit, avant tout, être paternelle. Les établissements industriels sont pour les communes une cause réelle de prospérité, et cette considération ne doit pas être perdue de vue; mais il ne faut pas non plus que la propriété en souffre; et c'est dans leurs rela-

---

(1) *Voy.* LE CODE ADMINISTRATIF des établissements dangereux, insalubres ou incommodes.

ces ateliers sont susceptibles, dans certains cas d'incommoder le voisinage, et nous citerons notamment les féculeries, les teintureries, les vacheries, les ateliers de toiles peintes, les savonneries, la fabrication du salpêtre, les machines à vapeur à basse pression, les lavoirs à laines, les dépôts de fromages, le travail de la corne, les fabriques en grand de caramel, les brasseries, les fabriques de mastics et d'ardoises artificielles, qui certainement donnent lieu à des inconvéniens assez graves soit sous le rapport de l'odeur, soit sous celui du danger du feu pour que les voisins soient consultés. Il y a donc utilité et convenance à consulter les propriétaires voisins et on ne peut disconvenir qu'ils peuvent faire des observations de nature à fixer l'attention de l'autorité. D'un autre côté l'avis du maire et celui de la police locale étant nécessaires pour ces sortes d'affaires, rien ne peut mieux, qu'une information de *commodo* et *incommodo*, mettre ces autorités à même de se former une opinion sur le projet d'établissement. Cette marche n'a fait naître au surplus jusqu'à ce jour aucune observation en ce qui concerne l'instruction des affaires dans le département de la Seine, et elle a déjà produit de bons résultats.

Les réclamations qui s'élèvent contre la décision qui a statué sur un établissement de troisième classe, soit qu'elles proviennent des fabricants, soit qu'elles proviennent des voisins, sont jugées en conseil de préfecture. (Décret précité, art. 8.)

Cette disposition apporte une modification importante à ce qui se pratique pour les ateliers de deuxième classe, car les fabricants ne peuvent se pourvoir qu'en conseil d'état, et ici, au contraire, ils peuvent, ainsi que les opposants, attaquer l'arrêté qui a statué sur leur demande directement en conseil de préfecture. On ne se rend pas raison de cette différence, qui ne nous paraît basée sur aucune considération rationnelle.

Quoique le décret ne parle pas des recours en conseil d'état, contre les décisions émanées des conseils de préfecture, sur des établissements de troisième classe, il est évident cependant que ces recours sont journellement admis. En toute matière administrative, les conseils de préfecture ne sont que des juges de première instance, et, par conséquent, le recours contre leurs

qui préjudicient aux propriétés de leurs voisins. (Décre cité, art. 11.)

Les dommages matériels sont appréciés par les tribu mais ceux de moins value ne peuvent être arbitrés que conseil de préfecture.

On entend par le *dommage matériel*, la perte totale ou tielle des productions ou récoltes, un incendie, ou une dation causées par une usine.

Le dommage moral ou de moins value, est celui qu sulte de la dépréciation que subit une propriété, lorsqu exemple, des vapeurs méphytiques, qui s'exhalent d'une rendent les maisons voisines inhabitables, ou leur font p une partie de leur agrément et de leur prix.

La cour de cassation qui a établi ces principes par plu arrêts, a décidé en outre, le 3 mai 1827, que lorsque pl établissements insalubres, autorisés par l'administrati réunis sur le même terrain, ont causé un préjudice au priétés voisines, les propriétaires de ces établissements s lidairement responsables des dommages-intérêts.

Nous pensons cependant et cette opinion rentre tout-à-fai l'esprit de l'article 11 du décret, qui ne parle de domm intérêts qu'à l'occasion des établissements formés antér ment à sa promulgation, que les conseils de préfecture n vent connaître de ces dommages, lorsqu'il s'agit d'éta ments formés postérieurement aux réglements et autoris effet en accordant l'autorisation, l'administration a re que l'établissement ne pouvait nuire, et par conséquen tion des plaignants est en quelque sorte préjugée. Quan établissements qui ne sont point autorisés, ce n'est plu action en dommages que les voisins ont à intenter, ils d simplement demander à l'autorité la suppression de l'étal ment.

Cette suppression doit être prononcée, soit que l'étal ment soit formé contrairement aux réglements, soit que bricant ne remplisse pas les conditions qui lui ont été imp Dans l'un ou l'autre de ces cas, la fermeture de l'établiss doit être opérée, ou d'office par l'administration, s'il y convénient tellement grave, que cette mesure ne souff

ds, ou en vertu d'un jugement du tribunal de police
sale du canton qui doit prononcer en outre les amendes
de police. En effet, quoique aucune peine ne soit écrite
décret du 15 octobre 1810, pour contravention à ses dis-
s, les contrevenants n'en encourent pas moins les amen-
simple police, en vertu de l'article 471, § 15 du Code
prononçant ces peines d'une manière générale contre
ersonne qui contrevient à des réglements légalement
r l'autorité administrative, et contre ceux qui ne se
ent pas aux réglements ou arrêtés publiés par l'autorité
pale, en vertu des articles 3 et 4, titre XI de la loi du
oût 1790, et de l'article 46, titre Ier de la loi du 19-22
791.

t-il un acte plus légal que les arrêtés rendus en vertu
ormément aux réglements sur les établissements insalu-
u surplus cette jurisprudence est aujourd'hui établie
nombreux arrêts de la cour de cassation et notamment
r des 10 septembre 1819, 17 janvier 1827, et 27 juillet
es arrêts ont décidé en principe que l'absence de toute
tion de peines dans les réglements que fait l'autorité
trative dans l'ordre de ses attributions, ne dispense pas
naux de chercher dans les lois et d'appliquer les peines
attachent aux contraventions; qu'il n'y a même que ces
puissent servir de texte ou de base aux condamnations,
l'ailleurs l'ordonnance et le décret sur les établissements
es, qui sont le fondement des arrêtés de l'administra-
glent l'un des objets les plus importants de la police
e du royaume et que leur autorité se confond avec celle
de 1789, 1790 et 1791 qui confient à l'administration
tion et la surveillance, sur tout ce qui peut devenir insa-
n incommode pour les habitants.

tous aux arrêts que nous venons de citer, celui du 27
ui établit, peut-être, d'une manière plus positive encore
qu'ont les tribunaux de simple police de faire fermer les
ements en contravention, et un plus récent, du 14
30.

erdons pas de vue qu'il ne s'agit ici que ... blisse-
lassés. Quant à ceux qui ne figurent pas ...

clature qui se trouve à la fin de cet article, ils n'ont pas besoi d'autorisation, à moins qu'ils soient régis par quelques régle ments spéciaux. Ils rentrent donc dans le droit commun, e l'autorité ne pourrait intervenir à leur égard que s'ils compro mettaient d'une manière grave la sûreté ou la salubrité. Dan ce cas les mesures qu'elle prendrait seraient basées, non sur le réglements ci-dessus, mais sur la loi du 16-24 août 1790, qu confie à l'autorité municipale le soin de maintenir la salubrit et de prévenir les accidens. Hors ces cas, les voisins qui ont à se plaindre de ces établissements, ne peuvent s'adresser qu'au tribunaux.

Les établissements existant soit antérieurement au décret d 1810, soit antérieurement aux réglements postérieurs qui les on classés, ne peuvent plus invoquer les principes de non rétroac tivité lorsqu'ils sont transférés dans un autre emplacement, o qu'il y a interruption de six mois dans leurs travaux. Dans l'u et l'autre cas, ils rentrent dans la cathégorie des établissement à former, et ils ne peuvent être remis en activité qu'après avoi obtenu, s'il y a lieu, une nouvelle permission. (Décret précit art. 13.)

Ces principes doivent encore être appliqués lorsque ces ate liers prennent de l'accroissement et, par conséquent, ne reste pas dans leurs anciennes limites, ou lorsqu'ils changent la na ture de leurs procédés.

Les termes du décret ont fait penser pendant long-temps qu la suspension de six mois ne pouvait être invoquée que contr les établissements antérieurs aux réglements, et non à ceux for més depuis et autorisés. Mais ces discussions portées en conseil d'état, ont fait décider la question, et une ordonnance royale, du 3 mars 1825, a décidé que les dispositions de l'art. 13 étaient applicables à ces derniers établissements.

Ces cas joints à la non exécution des conditions imposées, ou encore aux inconvénients graves occasionés par les établisse ments de première classe, et prévus par l'art. 12 du décret, ainsi que nous l'avons vu, en parlant de ces usines, sont les seuls qui puissent entraîner la révocation de la permission. C'est un grand principe que la permission est accordée au local, et qu'ainsi, un fabricant peut vendre et céder son établissement à

m lui semble, sans que son successeur ait besoin d'une lle autorisation. En vain invoquerait-on les intérêts de la ité, les modifications qui ont pu être apportées dans les ctions environnantes, pour demander que les permis-s fussent pas éternelles, et qu'au moins, en cas de change-le propriétaires, elles fussent soumises à une instruction lle. Ces considérations tombent, si l'on réfléchit que les tra-u'il a fallu faire pour l'exploitation, les appareils montés eure, etc., composent en grande partie la valeur d'une se et en font alors une propriété transmissible à quel-re que ce soit. Ce serait donc apporter des entraves à ice d'un droit légal de propriété, et donner par trop nsion au pouvoir que les réglements accordent à l'autorité. urs, l'établissement est tout dans une autorisation; ce s le possesseur qui le rend utile ou nuisible, et ce sys-ndrait à anéantir toutes les fabriques importanteset à les cer par des ateliers de peu de valeur; quel serait, en effet, taliste qui voudrait placer des fonds dans une fabrique xistence reposerait uniquement sur la gestion ou sur la vie omme? aucun, sans contredit. Nous le répétons, en se tant à toutes les conditions qui lui sont imposées dans t général, le fabricant a le droit de considérer comme nelle, l'autorisation qu'il a obtenue; c'est là le véritable des réglements, et tout autre interprétation serait le plus funeste que l'on pût porter à l'industrie.

préfets sont autorisés à faire suspendre la formation ou ice des *établissements nouveaux* qui, n'ayant pu être s dans les nomenclatures lors de leur promulgation, sont ant de nature à y être placés. Ils peuvent accorder l'au-on d'établissements pour tous ceux qu'ils jugent devoir nir aux deux dernières classes, en remplissant les forma-escrites, sauf à en rendre compte au ministre du com-(Ord. royale précitée du 14 janv. 1815, art. 5.)

nt aux établissements que le préfet juge devoir appartenir emière classe, il ne peut les classer, il doit seulement en au ministre qui provoque, s'il y a lieu, une ordonnance de classification.

s, pour que les arrêtés de classification des établissements

de 2e et de 3e classes soient légaux, il faut, aux termes de l'ordonnance, que ces établissements soient *nouveaux*, c'est-à-dire, qu'ils constituent une industrie inconnue ou du moins inusitée dans le pays. Ainsi les usines à gaz, les machines à vapeur, les fabriques en grand de chlorure de chaux, l'extraction de l'huile des eaux savonneuses des fabriques, l'extraction du sel ammoniac des eaux de condensation du gaz hydrogène, la fabrication du sirop de pommes de terre et la distillation des liqueurs fermentées qu'on en obtient, ont constitué réellement des industries nouvelles, aux époques où elles ont paru en France; elles ont donc pu être soumises aux dispositions de l'article précité, et elles ont en effet été classées.

En outre, le comité consultatif des arts et manufactures a été d'avis, qu'il n'est pas nécessaire pour qu'un établissement soit réputé nouveau, que la profession ou le métier soit de nouvelle création; qu'il suffit que les opérations auxquelles on s'y livre soient pratiquées dans de nouvelles circonstances, et suivant un nouveau mode, ou que même il y ait application nouvelle d'anciens procédés : ainsi, par exemple, l'évaporation des sels a été déterminée jusqu'ici par l'action de l'air; mais si elle avait lieu dans un atelier, à l'aide de la chaleur, et par des procédés que nous ne pouvons prévoir, nul doute qu'il n'y eût alors industrie nouvelle, c'est-à-dire, application nouvelle de l'évaporation.

Si les établissements ne sont pas nouveaux, les préfets ne peuvent les classer; cependant s'ils reconnaissaient qu'un atelier, des forges, par exemple, présentassent des inconvénients majeurs pour la commodité et la salubrité du voisinage, ils pourraient proposer au ministre du commerce la classification; mais elle ne pourrait être opéré que par une ordonnance royale qui n'atteindrait que les forges qui se formeraient postérieurement à sa promulgation. Au contraire, dans la classification d'industries nouvelles, les arrêtés qui les établissent atteignent toujours les ateliers à l'occasion desquels ils ont été rendus. Ces distinctions subtiles, mais cependant exactes, sont fort importantes, et intéressent à un haut degré les industriels qui, généralement, n'en sont pas assez pénétrés.

Indépendamment des réglements des 14 octobre 1810 et 14

…r 1815, quelques établissements insalubres, tels que les …à gaz, les machines à vapeur, sont soumis à des réglements …uliers. Les fours à chaux et à plâtre, les tuileries et bri…ries sont régies par le Code forestier, en ce qui concerne …loignement des forêts, et dans le ressort de la préfecture …lice, les chantiers, les brasseries, les vacheries, etc., sont …par des ordonnances de police spéciales. Ces réglements …ités à chacun de ces mots.

…marquons, avec Favard de Langlade, que les réglements …rnant les établisements classés n'ont pour objet que des …ssements d'intérêt privé, considérés dans leurs rapports …'autres propriétés privées, situées dans leur voisinage.

…s'agissait, en effet, d'un établissement d'utilité publique, …pourrait, sous le prétexte de l'incommodité ou de l'insa…é, invoquer l'application des règles qui concernent l'in…ie particulière. Autrement, ce serait admettre que les …ils de préfecture, appelés à prononcer sur les oppositions, …aient contrarier et même paralyser les mesures d'ordre …c prescrites par le gouvernement. Par exemple, le voisi… d'une poudrière est, assurément, dangereux; mais si …s considérations militaires et dans l'intérêt de la défense, …uvernement a reconnu utile de faire fabriquer la poudre …telle localité plutôt que dans telle autre, les conseils de …cture sont incompétents pour admettre les oppositions. Ce …pas que les voisins qui se croient lésés par le projet de …lissement ne soient fondés à réclamer des indemnités d'ex…iation ou de dépréciation; mais, dans ce cas, les indem…s dommages doivent être réglés d'après les formes pres… par les lois et les réglements sur les expropriations ou …ciations pour cause d'utilité publique.

…s le département de la Seine, l'instruction des demandes, …torisation d'établissements classés, est soumise aux forma…es plus minutieuses : indépendamment de l'avis du maire …t commissaire de police, les architectes de la petite voirie … conseil de salubrité sont appelés par le préfet de police à …r l'établissement, et leurs rapports indiquent toujours …onditions utiles, soit dans l'intérêt du voisinage, soit dans … du fabricant.

Nous croyons devoir reproduire ici en partie ce que nous avons dit dans notre Code des établissements insalubres, des fonctions du conseil de salubrité. « Le conseil de salubrité est appelé à donner son avis lorsque l'instruction d'un établissement classé est complète. Il se transporte alors sur les lieux, de concert avec le maire, dont il recueille les observations. Il s'enquiert de la nature et de l'importance de l'établissement projeté; recherche avec soin les inconvénients que peut offrir l'exploitation, non-seulement sous le rapport de la salubrité, mais encore sous celui de l'incommodité; il examine si les eaux ont un écoulement suffisant, si les appareils sont bien construits et fondés sur de bons principes; si les cheminées ont assez d'élévation; si le combustible employé est de nature à ne pas produire une fumée incommode; si la végétation des environs ne languit pas; si, eu égard à sa proximité des habitations, l'usine ne leur porte pas un préjudice réel, et enfin si les motifs sur lesquels reposent les oppositions, méritent d'être pris en considération; il propose en dernier lieu, ou de refuser l'autorisation ou de l'accorder aux conditions qu'il juge convenable.

« Le conseil de salubrité appelle en outre l'attention du préfet sur les industries qu'il y a lieu de classer, et sur toutes les améliorations dont les fabriques sont susceptibles. Si on considère qu'indépendamment des deux cents fabriques qu'il inspecte annuellement, il est en outre chargé de visiter fréquemment les casernes, les prisons, les marchés, et enfin tous les grands établissements publics, on comprendra aisément ce que ces fonctions exigent de lumières, de dévouement et d'activité. Un conseil qui réunit tant de spécialités, où tant d'hommes apportent l'éclat de leurs noms et d'une réputation si justement acquise, doit nécessairement exercer sur les décisions de l'administration une influence réelle, et donner aux industriels et aux propriétaires la certitude que les intérêts des uns et des autres sont consciencieusement débattus.

« Aussi, cette institution née à Paris, prend-elle chaque jour de nouveaux développements; elle existe déjà dans nos départements les plus importants, et nous devons des travaux fort remarquables aux conseils de salubrité de Marseille, de Nantes de Bordeaux et de Lille. Espérons que l'utilité de cette insti-

ation sera partout appréciée, et qu'avant peu aucun de nos épartements n'en sera privé ».

Quant à l'architecte, il doit examiner les ateliers dans les lus grands détails, vérifier si les fourneaux, les cheminées et ous les appareils susceptibles de compromettre la sûreté publique, sont construits suivant les règles de l'art, s'assurer, autant qu'il est possible, de la solidité des bâtiments, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, et vérifier si le plan est exact.

Après de pareilles enquêtes, il n'est pas étonnant que les écisions nombreuses prises par le préfet de police en matière 'établissements classés, soient presque toujours maintenues, n cas de pourvois, soit par le conseil de préfecture, soit par le onseil d'état; sur plus de deux cents établissements classés, ur lesquels il statue annuellement, il en est bien peu dont l'inspection puisse être l'objet d'une critique ou d'une réclamation ondée.

Les bornes de cet article ne nous permettaient pas d'examiner à fond toutes les questions que soulève la législation des eliers insalubres. Ces discussions ne peuvent trouver place ue dans des livres spéciaux, et, à ce sujet, nous renvoyons à ouvrage que nous avons déjà cité, et où nous avons traité la risprudence de cette matière, telle qu'elle résulte des nombreuses décisions du conseil de préfecture, du conseil d'état, e nos cours et tribunaux, telle qu'elle résulte aussi de la jurisprudence de la préfecture de police qui, plus que toute autre lministration de la France, a pu apprécier les difficultés réelles que présente l'application des réglements que nous venons e passer en revue et qui, nous devons le dire, sont généralement peu compris.

Nous avions deux manières de traiter cet article. La première, onsistant dans l'examen général et rapide des dispositions concernant les établissements classés, dans la discussion de ces ispositions, dans l'appréciation de leur convenance, de leur pportunité; la seconde se bornait à retracer simplement l'état ctuel de la législation sur cette matière, à faire connaître aux ndustriels les formalités qu'ils ont à remplir pour être en règle s-à-vis de l'autorité et les mettre en garde contre les poursuites de leurs voisins. Cette dernière manière d'envisager ce

sujet important était sans contredit la moins savante, la moins sujette à discussion, mais elle nous a paru la plus utile. Chargé seulement d'expliquer une législation qu'il importe tant de connaître, pourquoi la critiquer puisqu'elle existe, qu'elle est en vigueur, et qu'elle atteindra l'industriel qui ne s'y conformera pas ? Ne vaut-il pas mieux lui en expliquer le sens et lui faciliter par quelques détails, l'intelligence des formalités qui lui sont imposées ; le pénétrer surtout de cette grande vérité : que les réglements auxquels ils est soumis, n'ont point été faits dans l'intention d'entraver l'industrie, mais uniquement dans l'intérêt général ; que les conditions qui lui sont imposées, tendent toutes à l'amélioration de son industrie, et le garantissent souvent lui-même des dangers qu'il n'aurait pu prévoir. Il est évident, en effet, que la surveillance exercée sur les manufactures a souvent servi à leur perfectionnement et les a conduites à des améliorations et à des changements utiles.

Sans doute, nous ne prétendons pas que la législation des ateliers insalubres n'exige pas quelques réformes. Chargé journellement d'appliquer ses nombreuses dispositions, en contact continuel avec les fabricants et les propriétaires, nous sommes constamment témoin des débats, souvent violents, de l'industrie et de la propriété ; les uns, sous prétexte de liberté de l'industrie, ne voulant subir aucune gêne, se riant des conditions qui leur sont imposées, et ne se conformant à ce qui leur est prescrit qu'au moment où ils voient menacée l'existence de leurs fabriques ; les autres, invoquant le droit sacré de la propriété, ne voulant souffrir le voisinage d'aucune industrie, demandant impérieusement la fermeture d'ateliers qui font vivre un grand nombre de familles ; comme si, à l'époque où nous vivons, avec cette habitude de luxe qui envahit toutes les classes, avec ces nouveaux besoins qu'il faut à tout prix satisfaire, des concessions n'étaient pas devenues nécessaires ; comme si la propriété ne devait pas sentir que l'industrie qui lui procure toutes ses jouissances, est en droit de réclamer sa part du sol qu'elle féconde et qu'elle enrichit. C'est donc à l'administration de tenir la balance, de conserver l'équilibre entre ces deux intérets, de n'en sacrifier aucun, mais de chercher à réprimer d'une part les exigences de la propriété, et de maintenir

ensuite dans de justes bornes l'industrie, ce grand élément de la prospérité publique. Sous ce rapport, la législation, concernant les établissements insalubres, réclamerait quelques réformes. Bonne pour le temps où elle prit naissance, et où elle ne concernait que 67 industries, elle ne suffit plus aujourd'hui que, par suite de classifications opérées successivement par des ordonnances royales, elle s'applique à 312 natures d'établissements, savoir : 92 de 1re classe, 120 de 2e et 100 de 3e classe. Les réglements industriels devraient marcher avec l'industrie, se modifier avec elle, suivre la progression rapide des sciences et des arts, et si on examine la nomenclature des ateliers classés, on verra qu'elle est trop nombreuse, que plusieurs industries, grâce aux procédés nouveaux d'exploitation, sont devenues entièrement inoffensives et ne devraient plus être classées ; que d'autres, par suite de l'expérience qu'a donnée leur exploitation, devraient être placées dans des classes ou supérieures ou inférieures ; cet état demande donc une révision toute nouvelle.

C'est surtout dans le département de la Seine que l'application de la législation concernant les établissements insalubres, devient chaque jour plus difficile. Circonscrit dans une circonférence qui n'a pas plus de sept lieues de diamètre, à la fois le plus petit et, après le département du Nord, le plus populeux (1) des quatre-vingt-cinq départements qui divisent la France, ce département qui n'était autrefois qu'un lieu de consommation est devenu aujourd'hui un lieu de production ; son territoire qui n'a que 47,500 hectares, est couvert par près de *six mille établissements classés.* La ville seule de Paris en renferme au moins quatre mille. Dans ce nombre se trouvent comprises environ quatre cents machines et chaudières à vapeur qui,

---

(1) Paris renferme.	785,862	habitants.
L'arrondissement de Sceaux.	73,154	
L'arrondissement de St.-Denis.	86,682	
Total de la population du département.	945,698	

en donnant à l'industrie une activité nouvelle, viennent aussi accroître les embarras de l'administration, sans cesse en éveil pour que la sûreté publique ne soit pas compromise. C'est un grand avantage, sans doute, pour les fabricants que la proximité de la capitale; mais c'est aussi un grand préjudice pour les propriétaires qui voient, à chaque instant, surgir autour d'eux des fabriques qui déprécient leurs propriétés, et leur causent ainsi un préjudice notable, malgré les efforts de l'autorité qui tendent tous à rappeler les industriels à l'exécution des réglements.

Nous n'avions à traiter que des ateliers insalubres; il n'entrait pas dans notre sujet d'examiner les anciens réglements concernant les manufactures, de remonter au temps de ces corporations, sources de tant d'abus, et qui cependant n'ont pas laissé que d'exercer une influence heureuse sur la prospérité de l'industrie. Nous devions encore moins examiner les réglements de fabrication que, dès l'année 1776, le célèbre Turgot crut devoir abolir, mais qui, peu de temps après, furent rétablis par son successeur, et qui durèrent jusqu'à l'année 1791, époque où fut proclamée la liberté la plus absolue de l'industrie. Cependant, il y aurait d'utiles et de curieux rapprochements à opérer entre les divers réglements qui intéressent aujourd'hui l'industrie, et qui la soumettent, chacun sous un point de vue différent, à des restrictions que commande l'intérêt général; mais ce n'était pas ici le lieu de traiter ces questions. Faisons remarquer toutefois, qu'aujourd'hui tout est changé, le système du gouvernement, les bases de la législation, le régime de l'impôt, les limites du territoire, a nature des matières premières, le genre des fabrications, la direction des exportations, les spéculations du commerce, les formes du luxe, la masse des consommations, la division des fortunes, et que, peut-être, il y aurait lieu de mettre en harmonie plus complète avec cet état de chose, la législation industrielle de la France qui, sous certains rapports, est restée, il faut le dire, fort en arrière de nos institutions.

AD. TREBUCHET.

ÉTAT GÉNÉRAL

Des Ateliers et Établissemens qui, à raison de l'insalubrité, ou de l'incommodité, ou des dangers qui en résultent pour le voisinage, ne peuvent être formés spontanément et sans permission, soit qu'ils ne produisent qu'un de ces inconvéniens, soit qu'ils en réunissent plusieurs.

DÉSIGNATION des ÉTABLISSEMENTS.	INDICATION de LEURS INCONVÉNIENTS.	CLASSES.	DATES des décrets et ordonnances de classement.
Absinthe (Distillerie d'extrait ou esprit d').	Danger d'incendie.	2	9 fév. 1825 (1).
Acétate de plomb, *Sel de saturne* (Fabric. de l').	Quelques inconvéniens, mais seulement pour la santé des ouvriers.	3	14 janv. 1815.
Acide acétique (Fabric. de l').	Peu d'inconvéniens.	3	5 nov. 1826.
Acide muriatique (Fabr. de l') à vases clos.	Odeur désagréable et incommode quand les appareils perdent, ce qui a lieu de temps à autre.	2	14 janv. 1815.
Acide muriatique oxygéné (Fabrication de l'). Voir *Chlore*.	*Idem.*	2	*Idem.*
Acide muriatique oxygéné (Fabric. de l'), quand il est employé dans les établissements mêmes où on le prépare. Voir *Chlore*.	*Idem.*	2	9 fév. 1825
Acide nitrique. *Eau forte* (Fabrication de l'.)	Ne se fabrique plus d'après l'ancien procédé. Voir l'article ci-après.	1	15 oct. 1810.

(1) La date du décret du 15 octobre 1810, et des différentes ordonnances qui ont classé les établissements industriels, est fort importante à connaître, attendu que les règlements sur les ateliers insalubres ne leur sont appliquables qu'autant que lesdits ateliers ont été formés postérieurement à leur promulgation.

Acide nitrique, *Eau forte* (Fabrication de l'), par la décomposition du salpêtre au moyen de l'acide sulfurique, dans l'appareil de *Woulf*.	Odeur désagréable et incommode quand les appareils perdent, ce qui a lieu de temps à autre.	[illegible]	9 fév.
Acide pyroligneux (Fabriques d'), lorsque les gaz se répandent dans l'air sans être brûlés.	Beaucoup de fumée et odeur empyreumatique très désagréable.	1	14 janv
Acide pyroligneux (Fabriques d'), lorsque les gaz sont brûlés.	Un peu de fumée et d'odeur empyreumatique.	2	*Id.*
Acide pyrolign. (Toutes les combinaisons de l') avec le fer, le plomb ou la soude.	Émanations désagréables, qui ont constamment lieu pendant la concentration de ces produits.	2	31 mai
Acide sulfurique (Fabr. de l').	Odeur désagréable, insalubre et nuisible à la végétation.	1	15 oct.
Acide tartareux (Fabric. de l').	Un peu de mauvaise odeur.	3	5 nov
Acier (Fabriques d').	Fumée et danger du feu.	2	14 janv.
Affinage de l'or ou de l'argent par l'acide sulfurique, quand les gaz dégagés pendant cette opération sont versés dans l'atmosphère.	Dégagement de gaz nuisibles.	1	9 fév.
Affinage de l'or ou de l'argent par l'acide sulfurique, quand les gaz dégagés pendant cette opérat. son condensés.	Très peu d'inconvénient quand les appareils sont bien montés et fonctionnent bien.	2	9 fév. 1
Affinage de l'or ou de l'argent au moyen du départ et du fourneau à vent. Voir *Or*.	Cet art n'existe plus.	2	14 janv.

Affinage de métaux au fourneau à coupelle ou au fourneau à réverbère.	Fumée et vapeurs insalubres et nuisibles à la végétation.	1	14 janv.
Alcali caustique en dissolution (Fabrication de l'). Voir *Eau seconde*.	Très peu d'inconvénient.	3	*Idem*
Allumettes (Fabrication d') préparées avec des poudres ou matières détonnantes et fulminantes. Voir *Poudres fulminantes*.	Tous les dangers de la fabrication des poudres fulminantes.	1	25 juin
Amidonniers.	Odeur fort désagréable.	1	15 oct.
Ammoniaque ou alcali volatil (Fabrication en grand avec les sels ammoniacaux de l')	Odeur désagréable.	3	31 mai
Arcansons ou résines de pin (Travail en grand des), soit pour la fonte et l'épuration de ces matières, soit pour en extraire la térébenthine.	Danger du feu et odeur très désagréable.	1	9 fév.
Ardoises artificielles et mastics de différents genres (Fabriques de).	Odeur désagréable et danger du feu.	3	20 sep.
Artificiers.	Danger d'incendie et d'explosion.	1	15 oct.
Battage en grand et journalier de la laine et de la bourre.	Bruit et poussière fétide, ou insalubre et incommode.	3	31 mai 1
Batteurs d'or et d'argent.	Bruit.	3	14 janv.
Battoirs à écorce, dans les villes.	Bruit, poussière et quelque danger du feu.	2	20 sept.
Bitumes pissasphaltes (Ateliers pour la fonte et la préparation des).	Danger d'incendie.	2	31 mai 1

Bitume en planche (Fabriques de).	Danger d'incendie.	2	9 fév.
Blanc de baleine (Raffineries de).	Peu d'inconvénient.	2	5. nov
Blanc de plomb ou de céruse (Fabriques de).	Quelques inconvéniens, seulement pour la santé des ouvriers.	2	15 oct.
Blanchiment des tissus et des fils de laine ou de soie par le gaz ou l'acide sulfureux.	Émanations insalubres.	2	5 nov.
Blanchiment des toiles et fils de chanvre, de lin et de coton par le chlore.	Émanations désagréables.	2	14 janv
Idem par les chlorures alcalins.	Peu d'inconvénient.	3	5 nov.
Bleu de Prusse (Fabriques de), lorsqu'on n'y brûle pas la fumée et le gaz hydrogène sulfuré.	Odeur désagréable, insalubre.	1	14 janv
Bleu de Prusse (Fabriques de), lorsqu'elles brûlent leur fumée et le gaz hydrogène sulfuré, etc.	Très peu d'inconvénient si les appareils sont parfaits, ce qui n'a pas lieu constamment.	2	14 janv
Bleu de Prusse (Dépôts de sang des animaux destiné à la fabrication du). Voir *Sang des animaux*.	Odeur très désagréable, sur-tout si le sang conservé n'est pas à l'état sec.	1	9 fév.
Blanc d'Espagne (Fabriques de).	Très peu d'inconvénient.	3	14 janv
Bois dorés (Brûleries des).	Très peu d'inconvénient, l'opération se faisant très en petit.	3	*Id*
Borax artificiel (Fab. de).	Très peu d'inconvénient.	3	9 fév.
Borax (Raffinage du)	*Idem*.	3	14 janv.

Boues et immondices (Dépots de). Voir *Voiries*.	Odeur très désagréable et insalubre.	1	9 fév. 1825.
Bougie de blanc de baleine (Fabriques de).	Quelque danger d'incendie.	3	*Idem*.
Boutons métalliques (Fabrication des).	Bruit.	3	14 janv. 1815
Boyaudiers.	Odeur très désagréable et insalubre.	1	15 oct. 1810.
Brasseries.	Fumée épaisse quand les fourneaux sont mal construits, et un peu d'odeur.	3	*Idem*.
Briqueteries. Voir *Tuileries*.	Fumée abondante au commencement de la fournée.	2	14 janv. 1815.
Briqueteries ne faisant qu'une seule fournée en plein air, comme on le fait en Flandre.	*Idem*.	3	*Idem*.
Briquets phosphoriques et oxygénés (Fabriques de).	Danger d'incendie.	3	5 nov. 1826.
Buanderies des blanchisseurs de profession et les lavoirs qui en dépendent, quand ils n'ont pas un écoulement constant de leur eaux.	Inconvéniens graves par la décomposition des eaux de savon.	2	14 janv. 1815.
Buanderies des blanchisseurs de profession et les lavoirs qui en dépendent, quand il y a écoulement.	Peu d'inconvénient	3	5 nov. 1826.
Calcination d'os d'animaux lorsqu'on n'y brûle pas la fumée	Odeur très désagréable de matières animales brûlées, portée à une grande distance.	1	9 fév. 1825

Calcination d'os d'animaux lorsque la fumée est brûlée.	Odeur toujours sensible, même avec des appareils bien construits.	2	9 févr. 1825, 20 sept. 1828.
Camphre (Préparation et raffinage du).	Odeur forte, et quelque danger d'incendie.	3	14 janv. 1815.
Caractères d'imprimerie (Fonderies de).	Très peu d'inconvénient.	3	15 oct. 1810.
Caramel en grand (Fabriques de).	Danger du feu, odeur désagréable.	3	5 nov. 1826.
Carbonisation du bois à air libre lorsqu'elle se pratique dans des établissements permanents et ailleurs que dans les bois et forêts, ou en rase campagne.	Odeur et fumée très désagréable s'étendant au loin.	2	20 sept. 1828.
Cartonniers.	Un peu d'odeur désagréable.	2	14 janv. 1815.
Cendres (Laveurs de).	Très peu d'inconvénient.	3	*Idem.*
Cendres bleues et autres précipités du cuivre (Fabrication des).	Aucun inconvénient, si ce n'est celui de l'écoulement au-dehors des eaux de lavage.	3	*Idem.*
Cendres d'orfèvre (Traitement des) par le plomb.	Fumée et vapeurs insalubres.	1	*Idem.*
Cendres d'orfèvre (Traitement des) par le mercure et la distillation des amalgames.	Danger à cause du mercure en vapeur dans l'atelier.	2	*Idem.*
Cendres gravelées (Fabrication des), lorsqu'on laisse répandre la fumée au-dehors.	Fumée très épaisse et très désagréable par sa puanteur.	1	*Idem.*
Cendres gravelées (Fab. des), lorsqu'on brûle la fumée, etc.	Un peu d'odeur.	2	*Idem.*

ı (Fabriques de). r *Blanc de plomb.*	Quelques inconvénients seulement pour la santé des ouvriers.	2	14 janv. 1815.
ou débris d'ani- ıs (Les dépôts, les iers ou les fabriques oes matières sont ıarées par la macé- ıı, ou desséchées r être employées à lqu'autre fabric.).	Odeur très désagréable.	1	9 fév. 1825.
iseurs.	Un peu d'odeur.	3	14 janv. 1815.
eliers.	Quelque danger de feu et un peu d'odeur.	2	15 oct. 1810.
ers de bois à brûler, ı les villes.	Danger de feu exigeant la surveillance de la police.	3	9 fév. 1825.
:e (Rouissage du), grand par son sé- dans l'eau. Voir ioir.	Exhalaisons très insalubres.	1	14 janv. 1815. 5 nov. 1826.
ıux (Fabriques de).	Buée et odeur assez désagréables; poussière noire occasionée par le battage après la teinture, et portée au loin.	2	14 janv. 1815.
ın animal (La fab. ı révivification du), ıu'on n'y brûle pas mée.	Odeur très désagréable de matières animales brûlées, portée à une grande distance.	1	9 fév. 1825.
ın animal (La fab. révivification du), ıue la fumée est ée.	Odeur toujours sensible, même avec des appareils bien construits.	2	*Idem.* 20 sept. 1828.
ın de bois, dans rilles (Les dépôts	Danger d'incendie, surtout quand les charbons ont été préparés à vases clos, attendu qu'ils peuvent prendre feu spontanément.	3	9 fév. 1825.

Charbon de bois, lieux destinés à leur vente à la petite mesure, dans Paris.	Danger d'incendie.	3	5 jui
Charbon de bois, magasins particuliers pour leur vente, dans Paris.	*Idem.*	2	*I*
Charbon de bois fait à vases clos.	Fumée et danger du feu.	2	14 jan
Charbon de terre (Épurage du), à vases ouverts.	Fumée et odeur très désagréables.	1	*Id*
Charbon de terre épuré, lorsqu'on travaille à vases clos.	Un peu d'odeur et de fumée.	2	*Id*
Châtaignes (Dessication et conservation des).	Très peu d'inconvénient, attendu que c'est une opération de ménage.	2	*I*
Chaux (Fours à) permanens, étaient primitivement rangés dans la 1re classe.	Grande fumée.	2	29 juil
Chaux (Four à), ne travaillant pas plus d'un mois par année.	*Idem.*	3	14 jan
Chicorée-café (Fabriques de).	Très peu d'inconvénient.	3	9 fév.
Chiffonniers.	Odeur très désagréable et insalubre.	2	14 jan
Chlore, *Acide muriatique oxygéné* (Fabrication du), quand ce produit est employé dans les établissements mêmes où on le prépare.	Odeur désagréable et incommode quand les appareils perdent, ce qui a lieu de temps à autre.	2	9 fév.

hlorures alcalins, *Eau de javelle* (Fabrication en grand des), destinés au commerce, aux fabriques.	Odeur désagréable et incommode quand les appareils perdent, ce qui a lieu de temps à autre.	1	9 fév. 1825.
hlorures alcalins (*Eau de javelle*) (ateliers où l'on fabrique en petite quantité, c'est-à-dire dans une proportion de 300 kil. au plus par jour des).	*Idem.*	2	*Idem.* 31 mai 1833.
hlorures alcalins, *Eau de javelle* (Fabrication des), quand ces produits sont employés dans les établissemens mêmes où ils sont préparés.	Inconvéniens moindres que ci-dessus, les produits étant moins abondans.	2	9 fév. 1825.
hlorure de chaux (Fabrication en grand du).	Odeur désagréable et incommode quand les appareils perdent, ce qui a lieu de temps à autre.	1	31 mai 1833.
hlorure de chaux (Atelier où l'on fabrique en petite quantité, c'est-à-dire dans une proportion de 300 kil. au plus par jour du).	*Idem.*	2	*Idem.*
romate de plomb (Fabriques de).	Très peu d'inconvénient.	3	9 fév. 1825.
romate de potasse (Fabriques de).	Dégagement de gaz nitreux.	2	31 mai 1833.
rysalides (Dépots de).	Odeur très désagréable.	2	20 sept. 1828.
re à cacheter (Fabriques de).	Quelque danger du feu.	2	14 janv. 1815.
riers.	Danger du feu.	3	15 oct. 1810.
le forte (Fabriques de).	Mauvaise Odeur.	1	*Idem.*

Colles de parchemin et d'amidon (Fabriques de).	Très peu d'inconvénient.	3	15 oct
Colle de peau de lapin (Fabriques de).	Un peu de mauvaise Odeur.	2	9 fév
Cordes à instruments (Fabriques de).	Sans odeur, si les eaux du lavage ont un écoulement convenable, ce qui n'a pas lieu ordinairement.	1	15 oct.
Corne (Travail de la), pour la réduire en feuilles.	Un peu de mauvaise odeur.	3	14 jan
Corroyeurs.	Mauvaise odeur.	2	15 oct.
Couverturiers.	Danger causé par le duvet de laine en suspension dans l'air, odeur d'huile rance et de vapeurs sulfureuses, quand les soufroirs sont mal construits.	2	*Id*
Cretonniers.	Mauvaise odeur et danger du feu.	1	*Id*
Cristaux (Fabriques de). Voir *Verre*.	Fumée et danger du feu.	1	14 janv
Cristaux de soude, *Sous-carbonate de soude cristallisé* (Fabrication de).	Très peu d'inconvénient.	3	*Ide*
Cuirs vernis (Fabriques de).	Mauvaise odeur et danger de feu.	1	15 oct.
Cuirs verts (Dépots de).	Odeur désagréable et insalubre.	2	*Ide*

des têtes d'animaux dans des chaudières établies sur un ... de construction quand elle n'est ... accompagnée de ... rie de suif.	Fumée et légère odeur.	3	31 mai 1[illegible]
(Fonte et lami- ... la).	Fumée, exhalaisons insalubres et danger du feu.	[illegible]	14 janv. [illegible]
(Dérochage du) ... acide nitrique.	Odeur nuisible et désagréable.	2	20 sept. [illegible]
d'animaux (Dé- ... etc., de). Voir ...	Odeur très désagréable.	1	9 fév. 1[illegible]
...eurs. Voir *Tein- ...-dégraisseurs.*	Très peu d'inconvénient.	3	14 janv.
ou huile épaisse ...age des tanneurs ...iques de).	Odeur très désagréable et danger d'incendie.	1	9 fév.
sur métaux.	On a à craindre les maladies des doreurs, le tremblement, etc.; mais ce n'est que pour les ouvriers.	3	15 oct. 1[illegible]
javelle (Fabrica- ...de l'). Voir *Chlo- ...alcalins.*	Odeur désagréable et incommode quand les appareils perdent, ce qui a lieu de temps à autre.	1 et 2	9 fév.
...-vie (Distilleries	Danger du feu.	2	15 oct.
...e (Fabrication de ...*Voir Acide nitri-*	Odeur désagréable et incommode quand les appareils perdent, ce qui a lieu de temps à autre.	1 et 2	14 janv. 9 fév. 1[illegible]
...ude (Fabrication ...des peintres en ...ents, *Alkali caus- ...en dissolution.*	Très peu d'inconvénient.	3	14 janv.

Écarrissage.	Odeur très désagréable.	1	15 oct.
Échaudoirs dans lesquels on traite les têtes et pieds d'animaux, afin d'en séparer le poil.	Fumée et légère odeur.	3	31 mai
Échaudoirs ou cuisson des intestins et autre débris des animaux, etc.	Mauvaise odeur.	1	15 oct. 31 mai
Émaux (Fabrique d'). Voir *Verre*.	Fumée.	1	15 oct. 1
Encre à écrire (Fabriques d').	Très peu d'inconvénient.	3	14 janv.
Encre d'imprimerie (Fabriques d').	Odeur très désagréable et danger du feu.	1	*Idem*
Engrais (Les dépôts de matières provenant de la vidange des latrines ou des animaux, destinés à servir d'). Voir *Poudrette*, *Urate*.	Odeur très désagréable et insalubre.	1	9 fev.
Engraissage des oies (Établissements en grand pour l').	Mauvaise odeur et incommodité.	3	31 mai
Essayeurs.	Très peu d'inconvénient.	3	14 janv.
Étain (Fabrication des feuilles d').	Peu d'inconvénient, l'opération se faisant au laminoir.	3	*Idem*
Étoupilles (Fabriques d') préparées avec des poudres ou matières détonnantes et fulminantes. Voir *Poudres fulminantes*.	Tous les dangers de la fabrication des poudres fulminantes.	1	25 juin
Faïence (Fabriques de).	Fumée au commencement des fournées.	2	14 janv. 1

Fécule de pommes de terre (Fabriques de).	Mauvaise odeur provenant des eaux de lavage quand elles sont gardées.	3	9 fév. 1825.
Fer-blanc (Fabriques de).	Très peu d'inconvénient.	3	14 janv. 1815.
Feutre goudronné propre au doublage des navires (Fabrication de).	Mauvaise odeur et danger d'incendie.	2	31 mai 1833.
Feutres vernis (Fabriques de) V. *visières*.	Crainte d'incendie et odeur désagréable.	1	5 nov. 1826.
Fonderies au fourneau à la *Wilkinson*.	Fumée et vapeur nuisibles.	2	9 fév. 1825
Fondeurs en grand au fourneau à reverbère.	Fumée dangereuse, surtout dans les fourneaux où l'on traite le plomb, le zinc, le cuivre, etc.	2	14 janv. 1815.
Fondeurs au creuset.	Un peu de fumée.	3	*Idem*.
Forges de grosses œuvres, c'est-à-dire celles où l'on fait usage de moyens mécaniques pour mouvoir, soit les marteaux, soit les masses soumises au travail.	Beaucoup de fumée, crainte d'incendie.	2	5 nov. 1826
Fourneaux (hauts). La formation de ces établissements est régie en outre par la loi du 21 av. 1810.	Fumée épaisse et danger du feu.	1	14 janv. 1815.
Fours à cuire les cailloux destinés à la fabrication des émaux.	Beaucoup de fumée.	2	5 nov. 1826.
Fromages (Dépôts) de.	Odeur très désagréable.	3	14 janv. 1815.
Galipots ou résines du pin (Travail en grand des), soit pour la fonte et l'épuration de ces matières, soit pour en extraire la térébenthine.	Danger du feu et odeur très désagréable.	1	9 fév. 1825.

Huile (extraction de l'huile et des autres corps gras contenus) dans les eaux savoneuses des fabriques.	Mauvaise odeur et quelque danger du feu.	2	20 sept
Huiles (Épuration des) au moyen de l'acide sulfurique.	Danger du feu et mauvaise odeur produite par les eaux d'épuration.	2	14 janv
Indigoteries.	Cet art qu'on avait essayé en France, n'y existe plus.	2	*Idem*
Lacques (Fabrication des).	Très peu d'inconvénient	3	*Idem*
Lard (Ateliers à enfumer le).	Odeur et fumée.	2	*Idem*
Lavoirs à laine (Établissement des).	Doivent être placés sur les rivières et ruisseaux, au-dessous des villes et villages.	3	9 fév.
Lin (Rouissage du) Voir *Routoirs*.			
Liqueurs (Fabrication des).	Danger du feu.	2	14 janv.
Litharge (Fabrication de la).	Exhalaisons dangereuses	1	*Idem*
Lustrage des peaux.	Très peu d'inconvénient.	3	5 nov.
Machines et chaudières à vapeur à haute pression, c'est-à-dire celles dans lesquelles la force élastique de la vapeur fait équilibre à plus de deux atmosphères, lors même qu'elles brûleraient complètement leur fumée.	Fumée, attendu qu'il n'y en a jusqu'à présent aucune qui la brûle complètement ; danger d'explosion des chaudières.	2	15 oct. 29 oct. 25 mars
Machines et chaudières à vapeur à basse pression, brûlant ou non leur fumée.	*Idem.*	3	*Idem*

…iniers.	Mauvaise odeur	2	14 janv. 1815.
…t (Fabricat. du) …ière préparation …omb pour le con… en minium.	Exhalaisons dangereuses	1	Idem.
Voir ardoises			
…rs.	Mauvaise odeur.	2	15 oct. 1810.
…iers.	Danger de voir les animaux s'échapper des cages.	1	Idem.
(Fabric. du) …ration de plomb …es potiers, faïen… fabricans de cris… etc.	Exhalaisons moins dangereuses que celles du massicot.	1	Idem.
… à broyer le plâ… …a chaux et les …ux.	Bruit. Ce travail étant fait par la voie sèche, a des inconvénients graves pour la santé des ouvriers, et même un peu pour le voisinage. *Nota.* Le broiement des cailloux pourrait se faire par la voie humide.	2	9 février 1825.
… à farines, dans …les.	Bruit et poussière.	2	*Idem.*
… huile.	Un peu d'odeur et quelque danger du feu.	3	14 janv. 1815.
…fumée (Fabrica…n).	Danger du feu.	2	15 oct. 1810.
…oire et noir d'os …cation du), lors…n'y brûle pas la	Odeur très désagréable de matières animales brûlées, portées à une grande distance.	1	14 janv. 1815.
…oire et noir d'os …cation du), lors… brûle la fumée.	Odeur toujours sensible, même avec des appareils bien construits.	2	*Idem.*

Noir minéral (Carbonisation et préparation de schistes bitumineux, pour fabriquer le).	Beaucoup d'odeur.	2	31 mai
Ocre jaune (Calcination de l'), pour le convertir en ocre rouge.	Un peu de fumée.	3	14 janv.
Or et argent (Affinage de l'), au moyen du départ et du fourneau à vent.	Cet art n'existe plus.	2	*Idem.*
Orseille (Fabrication de l'.)	Odeur désagréable.	1	*Idem.*
Os (Blanchiment des), pour les évantaillistes et les boutonniers.	Très peu d'inconvénient, le blanchiment se faisant par la vapeur et par la rosée.	2	*Idem.*
Os d'animaux (Calcination d'). Voir *Calcination d'os.*	Odeur très désagréable de matières animales brûlées, portées à une grande distance.	1 et 2	9 fév.
Papiers (Fabriques de).	Danger du feu	2	14 janv.
Papiers peints et papiers marbrés (Fabriques de).	*Idem.*	3	*Idem.*
Parcheminiers.	Un peu d'odeur désagréable.	2	*Idem.*
Phosphore (Fabriques de).	Crainte d'incendie.	2	5 nov.
Pipes à fumer (Fabrication des).	Fumée comme dans les petites fabriques de faïence.	2	14 janv.
Plâtre (Fours à) permanents; étaient primitivement rangés dans la 1re classe.	Fumée considérable, bruit et poussière.	2	29 juillet
Plâtre (Fours à) ne travaillant pas plus d'un mois par année.	*Idem*, dans la proportion du travail.	3	14 janv.



(Fonte du) et la-ge de ce métal.	Très peu d'inconvénient.	2	14 janv.
de chasse (Fabri-n du).	*Idem.*	3	*Ide*
ers et fontainiers.	Très peu d'inconvénient.	3	*Ide*
fournalistes. — s et fourneaux en ce et en terre cuite rication des).	Fumée dans le commencement de la fournée.	2	*Ide*
à feu à haute pres- V. Machines et lières à vapeur à pression.			
à feu à basse pres- V. Machines et lières à vapeur à pression.			
ine (Fabrication)	Fumée dans le commencement du *petit feu* et danger d'incendie.	2	*Ide*
ies.	Très mauvaise odeur et cris désagréables.	1	15 oct.
(Fabrique de).	Très peu d'inconvénient.	3	*Ide*
V. chromate de se.		»	
d'étain.	*Idem.*	3	*Ide*
de terre.	Fumée au *petit feu*.	3	*Ide*
ou matières dé-ntes et fulminan-abriques de), la ation d'allumet-l'étoupilles ou au-objets du même préparés avec ces de poudres ou res.	Explosion et danger d'incendie.	1	25 juin

Poudrette.	Très mauvaise odeur.	1	15 oct. 1810.
Précipité de coivre (Fabrication de) Voir *Cendres bleues*.	Très peu d'inconvénient.	3	*Idem*.
Résines (Le travail en grand des), soit pour la fonte et l'épuration de ces matières, soit pour en extraire la térébenthine.	Mauvaise odeur et danger du feu.	1	9 fév. 1825.
Résineuses (Le travail en grand de toutes les matières) soit pour la fonte et l'épuration de ces matières, soit pour en extraire la térébenthine.	*Idem*.	1	*Idem*.
Rogues (Dépôts de salaisons liquides connues sous le nom de).	Odeur désagréable.	2	5 nov. 1826.
Rouge de Prusse (Fabriques de) à vases ouverts.	Exhalaisons désagréables et nuisibles à la végétation, quand il est fabriqué avec le sulfate de fer (couperose verte).	1	14 janv. 1815.
Rouge de Prusse (Fabriq. de) à vases clos.	Un peu d'odeur nuisible et un peu de fumée.	2	*Idem*.
Routoirs servant au rouissage en grand du chanvre et du lin, par leur séjour dans l'eau.	Emanations insalubres, infection des eaux.	1	*Id*. et 5 nov. 1826.
Sabots (Ateliers à enfumer les) dans lesquels il est brûlé de la corne ou d'autres matières animales, dans les villes.	Mauvaise odeur et fumée.	1	9 fév. 1825.
Sabots (Ateliers à enfumer les).	Fumée.	3	14 janv. 1815.

ı (Ateliers pour la) saurage des pois-	Odeur très désagréable.	2	9 fév. 1825.
ıs (Dépôts de).	Odeur désagréable.	2	14 janv. 1815.
: (Fabrication et age du).	Fumée et danger du feu.	3	*Idem.*
es animaux, des- ı la fabrication du de Prusse (Dépôts liers pour la cuis- n la dissiccation	Odeur très désagréable, surtout si le sang conservé n'est pas à l'état sec.	1	9 février 1825.
ries. bitumineux. Voir *minéral.*	Buée, fumée, et odeur désagréable.	3	15 oct. 1810.
s de morues.	Odeur très désagréable.	2	31 mai 1833.
;e des peaux ou de lièvre et de	Emanations fort désagréables.	2	20 sept. 1826.
fineries de).	Très peu d'inconvénient.	3	15 oct. 1810.
ioniac ou *Muriate noniaque* (Fabri- ı du) par le moyen ı distillation des res animales.	Odeur très désagréable et portée au loin.	1	*Idem.*
oniac, extrait des de condensation z hydrogène (Fa- es de).	Odeur extrêmement désagréable et nuisible, quand les appareils ne sont pas parfaits.	1	20 sept. 1828.
iaturne (Fabrica- lu (Voir *Acétate mb.*	Quelques inconvéniens, mais seulement pour la santé des ouvriers.	3	15 oct. 1810.
oude sec (Fabri- ı du). *Sous-car- : de soude.*	Un peu de fumée.	3	14 janv. 1815
muriate d'étain ication du).	Odeur très désagréable.	2	*Idem.*

Soude (Fabrication de la) ou décomposition du sulfate de soude.	Fumée.	3	14 janv. 1
Soufre (Fabrication des fleurs de).	Grand danger du feu et odeur désagréable.	1	9 fév. 1
Soufre (Fusion du), pour le couler en canons, et épuration de cette même matière par fusion ou décantation.	*Idem.*	2	*Idem.*
Soufre (Distillation du).	*Idem.*	1	14 janv. 1
Sucre (Raffineries de).	Fumée, buée et mauvaise odeur.	2	*Idem.*
Suif brun (Fabrication du).	Odeur très désagréable et danger du feu.	1	15 oct. 1
Suif en branche (Fonderies de), à feu nu.	Odeur désagréable et danger du feu.	1	14 janv. 1
Suif (Fonderies de) au bain-marie ou à la vapeur.	Quelque danger du feu.	2	*Idem.*
Suif d'os (Fabrication du).	Mauvaise odeur; nécessité d'écouler les eaux.	1	*Idem.*
Sulfate d'ammoniac (Fabrication du), par le moyen de la distillation des matières animales.	Odeur très désagréable et portée au loin.	1	*Idem.*
Sulfate de cuivre (Fabrication du), au moyen du soufre et du grillage.	Exhalaisons désagréables et nuisibles à la végétation.	1	*Idem.*
Sulfate de cuivre (Fabrication du), au moyen de l'acide sulfurique et de l'oxyde de cuivre ou du carbonate de cuivre.	Très peu d'inconvénient.	3	*Idem.*
Sulfate de potasse (Raffinage de).	Très peu d'inconvénient.	3	*Idem.*

Sulfate de soude (Fabrication du), à vases ouverts.	Exhalaisons désagréables, nuisibles à la végétation, et portées à de grandes distances.	1	14 janv. 1815.
Sulfate de Soude (Fabrication du), à vases clos.	Un peu d'odeur et de fumée.	2	*Idem.*
Sulfates de fer et d'alumine; extraction de ces sels des matériaux qui les contiennent tout formés, et transformation du sulfate d'alumine en alun.	Fumée et buée.	3	*Idem.*
Sulfates de fer et de zinc (Fabrication des), lorsqu'on forme ces sels de toutes pièces avec l'acide sulfurique et les substances métalliques.	Un peu d'odeur désagréable.	2	*Idem.*
Sulfures métalliques (Grillage des), en plein air.	Exhalaisons désagréables et nuisibles à la végétation.	1	*Idem.*
Sulfures métalliques (Grillage des), dans les appareils propres à tirer le soufre et à utiliser l'acide sulfureux qui se dégage.	Un peu d'odeur désagréable.	2	*Idem.*
Sirop de fécule de pommes de terre (Extraction du).	Nécessité d'écouler les eaux.	3	9 fév. 1825.
Tabac (Fabriques de).	Odeur très désagréable.	2	15 oct. 1810.
Tabac (Combustion des côtes du) en plein air.	*Idem.*	1	14 janv. 1815.
Tabatières en carton (Fabrication des).	Un peu d'odeur désagréable et danger du feu.	2	*Idem.*
Taffetas cirés (Fabriques de).	Danger du feu et mauvaise odeur.	1	*Idem.*

Taffetas et toiles vernies (Fabriques de).	Danger du feu et mauvaise odeur.	1	15 oct. 1810.
Tanneries.	Mauvaise odeur.	2	14 janv. 1815.
Tartre (Raffinage du).	Très peu d'inconvénient.	3	*Idem.*
Teinturiers.	Buée et odeur désagréable quand les soufroirs sont mal construits.	3	*Idem.*
Teinturiers-dégraisseurs.	Très peu d'inconvénient.	3	*Idem.*
Térébenthine (Travail en grand pour l'extraction de la). Voir *Goudrons.*	Odeur insalubre et danger du feu.	1	9 fév. 1825.
Tissus d'or et d'argent (Brûleries en grand des). Voir *Galons.*	Mauvaise odeur.	2	14 janv. 1815.
Toile cirée (Fabriques de).	Danger du feu et mauvaise odeur.	1	9 fév. 1825.
Toiles (Blanchiment des) par l'acide muriatique oxigéné.	Odeur désagréable.	2	15 oct. 1810.
Toiles peintes (Ateliers de).	Mauvaise odeur et danger du feu.	3	9 fév. 1825.
Toiles vernies (Fabrication des). Voir *Taffetas vernis.*	*Idem.*	1	14 janv. 1815
Tôle vernie.	*Idem.*	2	9 fév. 1825.
Tourbe (Carbonisation de la) à vase ouverts.	Très mauvaise odeur et fumée.	1	14 janv. 1815
Tourbe (Carbonisation de la) à vases clos.	Odeur désagréable.	2	*Idem.*
Tréfileries.	Bruit et danger du feu.	3	20 sept. 1828.
Tripiers.	Mauvaise odeur et nécessité d'écoulement des eaux.	1	15 oct. 1810

ans les villes opulation ex-ooo ames.	Danger de voir les animaux s'échapper, mauvaise odeur.	1	14 janv. 1815.
ans les com-ont la popula-au-dessous de abitants.	*Idem.*	3	*Idem.*
briqueteries.	Fumée épaisse pendant le petit feu.	2	*Idem.*
brication d'), de l'urine avec, le plâtre et :.	Odeur désagréable.	1	9 fév. 1825.
dans les villes opulation ex-o habitants.	Mauvaise odeur.	3	14 janv. 1815
brication du). t-de-gris.	Très-peu d'inconvénient.	3	*Idem.*
briques de).	Très grand danger du feu et odeur désagréable.	1	15 oct. 1810.
'esprit de vin e de).	Danger d'incendie.	2	31 mai 1833.
taux et émaux es de).	Grande fumée et danger du feu.	1	14 janv. 1815. 20 sept. 1828
is et Verdet tion du).	Très peu d'inconvénient.	3	14 janv. 1815.
alaison et pré-des).	Légère odeur.	3	*Idem.*
(Fabrication	Très peu d'inconvénient.	3	*Idem.*
feutres vernis es de).	Odeur désagréable, crainte d'incendie.	1	5 nov. 1826.
dépôts de bouc ute autre sorte ndices.	Odeur très désagréable et insalubre.	1	9 fév. 1825.

Zinc (Usines à laminer le). L'instruction des demandes en établissement d'usines à fondre le zinc ou le minerai de zinc, est régie en outre par la loi du 21 avril 1810, sur les mines. Voir MINES.	Danger du feu et vapeurs nuisibles.	2	20 sept. 1828.

ÉTAGE. *V*. HABITATION.

ÉTAI, ÉTAIEMENT. (*Construction.*) Dans les travaux qu'on fait en réparation ou par changement, etc., à d'anciennes constructions, on a souvent besoin de soutenir ou de maintenir provisoirement des parties existantes de MURS, de PLANCHERS, etc., pendant qu'on en reconstruit les points d'appui.

A cet effet, on se sert ordinairement de pièces de bois de *Chêne*, ou de quelque autre bois dur et résistant, en raison de la force et de la stabilité que ces sortes de bois peuvent aisément présenter sous un volume peu considérable, de la facilité avec laquelle on peut les placer et les maintenir dans la position la plus convenable, etc.

Le plus ordinairement, un étaiement a pour objet de résister à l'effort vertical produit par la charge d'une partie de mur ou de plancher, etc.; dans ce cas il se compose habituellement, 1° des *étais* proprement dits, c'est-à-dire de morceaux de bois à peu près carrés, en forme de poteaux montants ou de supports verticaux ou légèrement inclinés; 2° et de *couches* ou *plate-formes* assez larges et peu épaisses, les unes inférieures, reposant sur le sol et recevant le pied des étais, et les autres supérieures et formant *chapeaux* sur le haut des étais, que l'on roidit entre ces deux espèces de couches, et que l'on fixe, la plupart du temps, sans aucun assemblage, au moyen de quelques entailles, de coupes biaises et de coins ordinairement en bois et arrêtés avec des clous.

On emploie encore, pour supporter un pan de mur, ce qu'on appelle un *chevalement*. C'est une forte pièce de bois placée sous cette partie de mur, perpendiculairement à sa direction et horizontalement, et dont les extrémités sont supportées ellesmêmes chacunes par deux *contrefiches* ou étais inclinés en sens

contraire, dont les extrémités inférieures reposent sur une *couche*.

On donne aussi en général le nom de *contrefiche* à des étais légèrement inclinés, toujours assez longs, employés de façon à s'opposer à un effort latéral, tel que la poussée d'un arc, d'une voûte ou d'une partie de mur, etc. Assez ordinairement alors, l'extrémité supérieure est arrêtée dans une couche à peu près verticale et fixée au moyen d'une entaille dans la partie de construction qu'il s'agit de contre-butter, et quelquefois aussi la tête de la contrefiche est engagée directement dans cette entaille. Il est bon aussi que la couche inférieure qui reçoit le pied de la contrefiche soit inclinée de façon à lui être à peu près perpendiculaire. Dans ce dernier cas, connu de tous ceux où il y a à craindre que le sol n'offre pas naturellement une résistance suffisante, il importe de le lui procurer, soit en le battant et pilonnant avec soin, soit en supprimant la partie trop peu résistante et la remplaçant au besoin par un *massif* en maçonnerie.

Enfin, un autre système d'*étaiement*, est celui auquel on donne le nom d'*étrésillonnement*, et qui a aussi pour objet de résister à un effort latéral. Ainsi, par exemple, si l'on a à reconstruire la partie inférieure d'un mur dont la partie supérieure est percée de Fenêtres, on établit contre les *tableaux* ou *dosserets* de chacune d'elles, deux couches verticales, entre lesquelles on roidit un certain nombre d'*étresillons*, ou étais inclinés alternativement en sens contraire, de façon à empêcher tout mouvement. Quelquefois on obtient le même résultat en remplissant provisoirement le vide de l'ouverture en maçonnerie que l'on démolit ensuite.

On emploie aussi des *étrésillonnements*, lorsqu'on exécute des *fouilles* dans un terrain peu consistant, et à une certaine profondeur, afin d'éviter l'éboulement des terres pendant l'exécution des constructions. *Voyez* Terrasse.

Comme les *étais* ne sont presque toujours que des travaux provisoires qu'on supprime après l'opération qui les a nécessités, lors même qu'ils sont exécutés avec des bois appartenant à l'entrepreneur, on ne les paye ordinairement que pour *façon*, en comprenant dans le prix la valeur de la location du bois pendant le temps qu'ils sont restés en place ainsi que du *déchet* et de

la détérioration plus ou moins considérables qui ont dû en résulter.

GOURLIER.

ÉTAIN. (*Chimie industrielle.*) Ce métal dont la découverte remonte à la plus haute antiquité, n'existe avec abondance dans la nature qu'à un seul état, combiné avec l'oxygène; il est blanc, argentin, d'une odeur sensible quand on le frotte; il offre également une saveur marquée, il se réduit facilement en feuilles, mais il ne peut donner de fils fins. Si on veut se procurer ce métal en poudre, comme on ne peut l'y réduire par la percussion, à cause de sa ductilité, on le fait fondre et on le coule dans une boîte, dans laquelle on l'agite jusqu'à ce qu'il soit parfaitement refroidi: on délaie ensuite la poudre dans l'eau, et par décantation on sépare la plus légère. Sa densité est de 7,291, et lorsqu'il est laminé, il s'élève à 7,299; son point de fusion est à 219°, il n'est pas volatil, , il peut cristalliser sous forme de rhomboèdres. Les acides en agissant sur sa surface y développent des dessins qui ont été utilisés pour la préparation du *moiré métallique*, dont nous parlerons à l'art. du FER-BLANC.

Lorsque l'on plie une baguette d'étain pur, elle fait entendre un craquement que l'on appelle *cri de l'étain* : cet effet est dû au brisement des cristaux rudimentaires que renferme la masse; quand on a renouvelé plusieurs fois l'essai sur une même baguette, il cesse de se produire.

Les étains de Banca et de Malaca et celui d'Angleterre, connus sous le nom de *grain-tin*, sont très purs; les autres peuvent renfermer du cuivre, du plomb, du fer et de l'arsenic.

Dans le commerce on apprécie la pureté de l'étain par quelques caractères simples; à l'intensité du *cri* qui est d'autant plus grande que l'étain est plus pur : au poids comparatif de deux balles, l'une d'étain fin, l'autre de celui qu'il s'agit d'essayer, et par l'aspect que présente la surface du métal au moment ou après avoir été fondu, il se solidifie; pour cela on le coule dans une cavité de 1 à 2 centim. de diamètre. L'étain pur, coulé en feuilles ou en lingots, présente au moment où il se solidifie une surface parfaitement lisse, sur laquelle on n'aperçoit aucun indice de cristallisation; mais de très petites quantités de métaux étrangers lui donnent la propriété de se couvrir de ramifications ai-

étoilées, d'autant plus étendues que l'étain est plus

forme avec l'oxygène deux combinaisons, dont l'une
ée par beaucoup de chimistes comme un acide.
ou le *protoxyde* se préparent en précipitant par
que, en excès, ou le carbonate de potasse, une
concentrée de chlorure d'étain. Le précipité obtenu
quand on le chauffe dans un vase fermé, il perd son
ent gris. Exposé à la chaleur, au contact de l'air, il
ne de l'amadou et se convertit en *deutoxyde* ou *acide*

se prépare en traitant de l'étain par un excès d'acide
ou en précipitant du bi-chlorure par l'ammoniaque.
r ces deux procédés, l'oxyde d'étain présente quel-
ences dans ses propriétés; ainsi le premier est inso-
l'acide nitrique et l'acide sulfurique, et forme avec ce
e gelée jaunâtre. Dans l'acide hydrochlorique, il se
masse blanche insoluble, qui se dissout dans l'eau
décanté l'excès d'oxyde.
nd se dissout dans les acide nitrique, sulfurique et
ique.
xyde d'étain est blanc; soluble dans les carbonates.
lans la composition de l'ÉMAIL BLANC.
es d'étain renferment pour 100 de métal, 13,6 et
ène.
trois *sulfures*; les deux premiers sont sans intérêt,
, vulgairement connu sous le nom d'*or mussif*, est
ur exciter l'électricité dans les matières et quelque-
orer le bois. Un assez grand nombre de procédés
re employés pour l'obtenir; celui qui réussit le
e suivant. On fait fondre à une douce chaleur deux
ain auxquelles on ajoute une de mercure; l'amal-
mis en poudre fine, on le mêle avec 1,16 de fleurs
: 2 de sel ammoniac; on introduit le tout dans un
l'on élève peu à peu la température, que l'on main-
ous du rouge tant qu'il se dégage des vapeurs blan-
ammoniac, et on donne pendant quelques instants

une chaleur rouge obscure : on trouva dans le creuset t
ches, dans l'inférieure est l'or mussif qui est en écail
beau jaune d'or, et très léger s'il est pur.

On peut aussi introduire le mélange dans un matras
chauffe au bain de sable.

Si la température était trop élevée, on obtiendrait
tion de protosulfure au fond du vase, de belles lames d
fure en petite quantité intermédiaire et une portion d'o
non décomposé à la partie supérieure : 100 parties d'ét
nant 53,19 de soufre pour former l'or mussif.

Chlorure. L'étain peut se dissoudre dans l'acide hy
rique concentré à l'aide d'une légère chaleur, il se
dans l'opération un gaz hydrogène, dont l'odeur est
vement infecte et fatigue beaucoup lorsque l'on est
son action. Il est toujours bon de placer les vases dans
on prépare ce sel sous une cheminée tirant bien.

Quand on doit opérer en grand, on place sur un
sable, plusieurs tourilles en grès, contenant chacun d
en grenailles, que l'on humecte avec de l'acide hy
rique, en ayant soin d'agiter, afin que toutes les surfac
humectées : quatre ou cinq heures après, on ajoute assez
pour qu'il y en ait quatre parties contre une de métal;
de temps en temps avec une tige de verre, et quand
diminue, on chauffe le bain de sable, et on continue l'o
de manière à porter la liqueur à 45° de l'aréomètre; o
feu, et deux ou trois heures après, on décante la liq
se prend en une masse cristallisée, imprégnée d'une ea
et coloriée que l'on égoutte, elle fournit encore des crist
l'évaporation; quand les dernières eaux mères refusent
talliser, on les transforme en bi-chlorure.

Ces cristaux, mis en contact avec l'eau, laissent dépo
masse blanche, jaunâtre, qui est probablement comm
que l'on obtient avec le chlorure d'antimoine, un o
chlorure; elle se dissout dans l'acide hydroclorique e

Exposés au contact de l'air, ces cristaux humides ab
de l'oxygène, et quand on les dissout dans l'eau qui n'a
privée d'air par l'ébullition. La liqueur produit un p

le peroxyde, probablement combiné avec du bi-chlorure st produit en même temps.

e propriété donne au protochlorure celle de désoxyder up de corps. Ainsi, versé dans la dissolution de chlorure l en précipite l'or métallique ou *pourpre de Cassius* qui me l'or réduit ou un protoxyde de ce métal.

gent, le mercure, l'antimoine et le zinc sont désoxydés. sels de peroxyde de fer, les manganates, les acides arse- molybdique, chromique, tungstique, sont partiellement dés; le bi-chlorure de cuivre est réduit en proto-chlorure. oid, l'acide nitrique transforme le chlorure en per- en dégageant beaucoup de deutoxyde d'azote, l'action presque lieu à une explosion quand on chauffe.

hlorure. Ce sel anhydre est liquide, donne à l'air des blanches, excessivement épaisses; mis en contact avec d'eau, il donne des cristaux de chlorure hydraté. On obtenir en traitant l'étain par le chlore gazeux sec; mais état, c'est seulement un corps curieux. C'est toujours de dissolution qu'on l'emploie dans les arts, et on se le e facilement en faisant passer du chlore gazeux dans une tion de proto-chlorure jusqu'à ce que la liqueur ne plus de couleur avec le chlorure d'or; on l'évapore alors concentrer.

l'obtient facilement aussi en traitant l'étain en grenailles *au régale*, l'action est excessivement vive; on ne doit r que pour achever l'opération.

deux chlorures d'étain se combinent avec l'hydrochlorate oniaque et forment des sels que l'on peut obtenir cristal- ils renferment l'un et l'autre un équivalent de chaque sel. mbinaisons se forment dans des mélanges au moyen des- n prépare pour la teinture une composition d'étain dans e, suivant la nature des matières employées pour l'opé- , il peut exister les deux chlorures d'étain, des chlorures et de sodium, du nitrate d'étain et des composés de chlo- étain et d'hydrochlorate d'ammoniaque.

oxydes d'étain forment avec les oxydes des sels qui ont u d'intérêt pour que nous nous en occupions.

ain forme un assez grand nombre d'alliages utiles, ou

pouvant être employés. Nous ne signalerons que les suivants.

Alliages d'Antimoine. Celui de 80 d'étain et 20 d'antimoine est aussi blanc que l'étain; plus dur, moins malléable : on s'en s'en sert pour la fabrication d'un grand nombre d'ustensiles; une petité quantité de plomb le rend très cassant.

L'étain ne se rencontre en quantité considérable qu'à l'état d'oxyde, on le trouve quelquefois en filons, d'autrefois en amas, mais le plus souvent en veines très disséminées dans des terrains anciens. Les alluvions provenant de ces terrains en renferment dans divers cas, et on en a rencontré des veines dans le porphyre du grès rouge. Les gisements qui fournissent des exploitations d'étain sont ceux des Indes, du Chili, du Mexique, de Cornouailles, de Saxe et de Bohême : on en a rencontré en France dans deux localités; mais il n'y a pas eu lieu jusqu'ici de l'exploiter.

L'oxyde d'étain est toujours accompagné de sulfure de molybdène, de tungstate de fer et de manganèse et de pyrites arsénicales.

Les minerais d'alluvion n'ont besoin d'aucune préparation pour être portés au fourneau. Tous les autres exigent des traitements préliminaires. Si on ne séparait avec le plus grand soin la gangue siliceuse qui les accompagne, une grande quantité d'oxyde d'étain serait entraînée dans les laitiers à l'état de silicate, et le sulfure de fer qui s'y trouve très fréquemment avec lui, fournirait du fer qui donnerait à l'étain de mauvais caractères.

On brise d'abord à la main (*voy.* Cassage) les morceaux de minerai pour en séparer le plus possible de gangue et on bocarde ensuite : dans beaucoup de cas, la dureté du minerai ne permettant pas de pratiquer le cassage, on le soumet d'abord à un grillage en tas pour le désagréger, puis on le bocarde et on le lave pour en séparer les parties les plus légères de gangue; il reste l'oxyde d'étain et de fer, le sulfure de fer et de cuivre, le Wolfram, l'arséniure de fer; par un nouveau dégrillage, le soufre et l'arsénic se trouvent, pour la plus grande partie, transformés en acide sulfureux et arsénieux, le fer en peroxide et une partie du sulfure de cuivre à l'état de sulfate que l'on

issout. Un nouveau lavage entraîne toutes ces substances et lisse l'oxyde d'étain et le Wolfram.

Comme dans cette operation il se dégage une grande quantité de vapeurs arsénicales, la cheminée du four à réverbère ù se fait l'opération communique avec un rampant qui conduit une grande chambre divisée en plusieurs parties par des murs ans lesquels on a pratiqué des ouvertures, c'est là que l'acide rsénieux se dépose en très grande partie, cependant il s'en égage au dehors avec les produits gazeux.

Le four employé à Altemberg en Saxe, se compose d'un yer sans grille ni cendrier, d'une sole en briques qui en est parée par un pont de 16 cent. de hauteur, d'une aire sur laelle on place le schlich qui doit être séché et que l'on fait tomer sur la sole après que le minerai grillé en a été retiré : on tend le schlich à griller sur la sole et on élève la température n agitant la matière avec un râble en fer; quand il ne dégage lus d'arsénic, ce qui a lieu environ après une heure et demie, n donne un coup de feu en laissant la masse en repos, on y rojette ensuite du charbon en poudre et on agite, ce qui occaone un nouveau dégagement de vapeurs arsénicales qui cessent près une heure, on continue à agiter pendant deux heures ncore et on lave un peu de la matière pour savoir si le grilge a été suffisant; le schlich doit être brun-jaunâtre, sans élange de parties noires ou rouges : on laisse alors refroidir squ'au lendemain, et on remplace le schlich par celui qui tait sur l'aire supérieure. Après quelques jours d'exposition à air dont l'action a déterminé la formation du sulfate de cuivre ue l'on enlève par l'eau, on peut ensuite précipiter le cuivre ar le moyen du fer : le lavage sépare l'oxyde de fer formé, t le minerai est bon à porter au fourneau quand il renferme las de 60 0 0 d'oxyde qui fournit environ 50 de métal.

La quantité de minerai bon à fondre est d'environ 1/140 du inerai natif, on obtient par le lavage :

	Aux tables à secousses.	Aux tables à toile.
Minerai.	147,900	147,900
Gros schlich.	629	616
Schlich moyen.	321	308
— pauvre.	128	102

	Aux tables à secousses.	Aux tables à toile.
Schlich bon à fondre.	1,078	1,026
D'où l'on retire en étain.	513	513

Le minerai préparé par le lavage est fondu au four à réverbère ou au fourneau à manche. On emploie le premier procédé pour les minerais de bocard qui donnent de l'étain impur pour lesquels il n'est pas à craindre d'employer la houille; ceux d'alluvion sont passés au fourneau à manches avec du charbon de bois parce qu'ils donnent de l'étain pur.

Les fours à réverbère renferment 6 à 800 kilog. de minerai, ils n'ont qu'une seule chauffe; la sole a environ 0^m 3 de long, 1^m 7 à 2^m 2 de large, la voûte est très surbaissée; près du pont elle n'a, dans sa plus grande hauteur, que 0^m 50; la cheminée à 8 à 10^m : la sole est légèrement concave, elle communique avec un conduit qui passe sur la porte de charge et amène le métal dans un bassin en brique ou dans une chaudière en fonte: Une porte sert à la chauffe, une autre à charger le fourneau et une, à l'extrémité sous la cheminée, sert à brasser la matière pendant l'opération.

Le minerai mêlé avec 1/15 à 1/8 de houille sèche en poudre, est humecté d'eau, on y ajoute quelquefois un peu de chaux pour en faciliter la fusion; on donne d'abord un fort coup de feu et après une heure la matière fond, on retire les scories et on brasse : on jette à la fois un peu de houille en poudre sur la matière pour solidifier les scories et on perce la coulée : le métal étant resté quelque temps en repos pour que les scories viennent bien à la surface, on puise l'étain à la poche pour les couler en lingots.

L'étain est porté dans un autre fourneau semblable qui a un bassin de raffinage en briques, ou mieux en fonte, dans lequel peut descendre une tige de fer verticale passant dans une potence mobile et portant à la partie inférieure, un châssis aussi en fer, destiné à maintenir dans le bain, des bûches de bois vert que l'on y plonge pour déterminer la séparation des scories.

L'étain fondu à une douce chaleur est amené dans le bassin d'affinage, on l'agite en en prenant dans une cuillère de fer et le coulant de haut dans le bassin, et on écume, ou bien au contraire, on laisse la matière en repos parfait pour faire pré-

ter les substances étrangères et l'on enlève l'étain à la poche r le couler dans des moules.

reste dans les fourneaux deux espèces de scories, l'une pi- et dont on ne peut rien tirer, l'autre renfermant de l'étain l'on en sépare en élevant davantage la température; cet a impur est reporté au raffinage, les scories qu'il donne peuvent servir.

es fourneaux à manche pour le traitement des minerais purs 4m 92 de hauteur du fond du creuset au gueulard qui com- nique avec une cheminée longue, étroite et inclinée, dans ilieu de laquelle se trouve une chambre destinée à recevoir portions de poussière de minerai entraînées par le courant : l'intérieur du fourneau est garni d'un cylindre en fonte, partie inférieure de la sole, se trouve une tuyère dans la- le viennent déboucher deux soufflets; au niveau de la sole ouve une ouverture sous laquelle est placée le bassin de ré- ion, partie dans l'intérieur, partie à l'extérieur du four- a; ce bassin communique, par une rigole inclinée, avec un nd beaucoup plus grand : un bassin de raffinage est placé à : le minerai, seulement lavé, est jeté dans le fourneau avec charbon, l'étain s'écoule à mesure de sa réduction dans le in de réception. Après quelques instants de repos, on puise essivement les premières couches que l'on verse dans le se- d bassin chaud, et on le raffine en y plongeant du bois vert du charbon humide : au bout de 3 heures on enlève le chassis n laisse le bain en repos pendant deux heures et, après avoir evé les crasses, on coule en moules.

es scories sont bocardées pour en retirer les grenailles d'étain elles renferment et qui repassent au raffinage; celles qui con- nent de l'oxyde d'étain sont reportées au fourneau.

'essai des minerais d'étain est plus difficile que celui de la part des autres, parce qu'on peut avoir à craindre de per- complètement l'étain à cause de l'affinité de l'oxyde par ilice, et de la propension de l'étain à produire des alliages à il est très difficile de l'extraire; le point important est bien saisir la température nécessaire et qui doit être in- isante pour réduire l'oxyde de fer qui se combine avec l'a- e silicique et le Wolfram. S'il ne s'agissait que de se procu-

rer l'étain pur on pourrait fondre le minerai avec 1/2 de quarz; mais on perdrait beaucoup de métal. Le minerai étant réduit en poudre fine, on le mêle avec 1/10 de charbon environ, et on le chauffe dans un creuset brasqué à une forte chaleur blanche : on obtient une masse métallique grenue et sablonneuse qui après avoir été broyée est fondue avec son poids de carbonate de potasse ou de soude : on obtient ainsi 55 o/o d'étain d'un minerai contenant 70.

Pour un dosage exact, après avoir bocardé et lavé le minerai, ou l'avoir traité par l'eau régale, on le mêle avec des verres terreux très calcaires, du carbonate de chaux ou un mélange de ce sel et de dolomie ou carbonate de chaux et magnésie en se guidant par le poids spécifique du minerai. Quelquefois on trouve des schlich qui fondent seuls, parce que leur gangue renferme de la chaux et du manganèse.

Si on veut déterminer la quantité d'étain que donnerait une scorie que l'on purifierait par liquation, on en peut fondre une certaine quantité avec la moitié de son poids de fil de fer dans un creuset que l'on place dans un autre parce que la scorie très ferrugineuse qui se forme les attaque fortement.

Avec 3 d'étain et 1 d'antimoine on obtient un alliage qui peut se laisser forger, quoiqu'il se gerce sur les bords.

Les alliages connus sons le nom de *métal d'Alger* sont composés de ces deux métaux, dans des proportions variables; avec 1/2 d'antimoine, on en obtient un qui est très employé en Angleterre sous le nom de *pewter* : on obtient un alliage très brillant et suffisamment résistant avec 100 d'étain, 8 d'antimoine, 4 de cuivre et 1 de bismuth.

Pour les autres alliages, *voy*. Alliages fusibles, Bronze, Laiton.

L'analyse d'un alliage d'étain et de plomb est extrêmement facile; on traite par l'acide nitrique qui dissout le plomb et laisse le peroxyde d'étain ; après avoir evaporé presque à sec, on traite par l'eau; l'oxyde d'étain est lavé et calciné ; le plomb est précipité de la liqueur par le sulfate de soude.

L'alliage d'antimoine ne peut être analysé que par l'un des procédés suivants : après l'avoir dissous dans l'acide hydrochlorique, on précipite par une lame d'étain, l'antimoine, qu'il

suffit de laver et de sécher : ou bien on cherche d'abord approximativement la quantité d'antimoine en fondant l'alliage sur le charbon, avec son poids d'étain, et le traitant par l'acide hydrochlorique qui laisse à peu près tout l'antimoine : on fond alors l'alliage avec une quantité d'étain, telle que l'antimoine en forme les 4 ou 5 centièmes, et on le traite par l'acide hydrochlorique qui laisse le dernier métal.

Pour la fabrication des feuilles d'étain destinées à l'ÉTAMAGE DES GLACES, *voy*. GLACES.

H. GAULTIER DE CLAUBRY.

ÉTALON. (*Agriculture.*) On donne ce nom au cheval ou à l'âne destinés spécialement à la reproduction de l'espèce dans un haras.

Le choix des étalons et juments et l'art des appareillements, sont les opérations les plus importantes pour la bonne tenue des haras ; c'est aussi celles qui présentent le plus de difficultés et exigent le plus de connaisances.

Le premier mérite à rechercher dans les chevaux destinés à la reproduction, c'est la force, le courage, la solidité des membres et, autant que possible, la beauté et la régularité des formes. Il faut que le cheval soit exempt de tares, surtout celles qui sont presque toujours héréditaires, telles que la cécité, le tic, etc. Après le sang ou l'origine du cheval, on examinera si les os sont bien proportionnés, les muscles bien prononcés, les jarrets bien larges. On doit trouver dans un bel étalon un bel œil, les salières pleines, les os de la jambe et les naseaux très ouverts, la crinière peu épaisse, le garrot élevé, l'épaule saillante, et les muscles apparents; les reins doivent être fermes, charnus, la croupe arrondie, l'avant-bras large et charnu, le boulet lisse. On croit que plus les oreilles sont espacées, plus on doit compter sur la docilité du cheval. Le jarret est la partie la plus essentielle à examiner. L'appareillement exige toute l'attention d'un connaisseur exercé. Cette opération a essentiellement pour objet de parvenir de génération en génération, au dernier degré d'amélioration, par une progression lente, mais sûre. On ne doit point appareiller un cheval de selle avec une jument de carosse, les qualités essentielles de l'un diffèrent trop de celles qui conviennent à l'autre. Quelques agronomes recommandent de multiplier les croi-

sements, de ne jamais donner le même étalon plusieurs années de suite à la même jument, de ne pas allier ensemble les individus de la même famille. Ce principe paraît exagéré à d'autres qui croyent qu'on ne doit considérer que la qualité des individus, et que les croisements ne sont utiles que dans les cas où l'étalon est supérieur par ses qualités personnelles et par son origine à la jument qu'on veut faire produire. (Voyez le mot Croisement.)

Les propriétaires qui se livrent à l'élève des chevaux ne doivent pas négliger de tenir des registres exacts des nom et signalement des animaux dont ils se servent et de ceux qui leur appartiennent, de la date des saillies et de celle des mises bas, et des qualités des productions. Les étalons et juments qu'on destine à la reproduction doivent être âgés au moins de 4 ans pour les chevaux du nord, et de 5 à 6 ans pour ceux du midi. Le temps de la monte dure environ 3 mois; elle doit s'ouvrir vers le milieu d'avril; un étalon bien constitué, si l'on veut qu'il dure long-temps, ne doit pas saillir plus d'une fois par jour, autrement il est utile de lui laisser de temps en temps un jour de repos. On ne peut pas exiger de lui plus de 80 saillies dans la saison, ce qui suppose, à cause des repos, le service complet de 25 à 30 juments. En général, il ne faut présenter la jument à la monte que lorsqu'elle est en chaleur. La monte peut se faire en liberté ou à la main. Dans la monte à la main, on entrave la jument, on l'attache entre deux poteaux, et l'on amène l'étalon tenu par des longes; ils doivent être déferrés, la jument des pieds de derrière, l'étalon des pieds de devant. Lorsque l'opération est faite, on fait avancer la jument pour la faire sortir de dessous l'étalon, et ne pas faire reculer celui-ci. La jument, reconduite à l'écurie, y est laissée dans l'état de la plus grande tranquillité. Soulange Bodin.

ÉTALON. *V.* Poids et mesures.

ÉTAMAGE. (*Chimie industrielle.*) Le cuivre et le fer exposés au contact de l'air, éprouvent des altérations plus ou moins profondes qui, à la fois altèrent leur surface et les rendent, suivant les usages auxquels ils sont employés, plus ou moins impropres à remplir le but que l'on s'en était proposé. Les vases culinaires en cuivre sont plus exposés encore à ce genre d'altération et par le contact des acides et des substances grasses

i font partie des aliments ; et comme les produits qui se for-
nt exercent une action violente sur l'économie animale, leur
ploi est accompagné de danger.

Les vases en fonte de fer, qui dans un grand nombre de loca-
s sont employés pour la préparation des aliments, ne peu-
it leur procurer aucune qualité nuisible ; mais certains d'entre
t y contractent une saveur ferrugineuse ou une couleur fon-
qui déplait à beaucoup de personnes.

Pour éviter tous ces inconvénients, on applique fréquemment
surface des objets en cuivre et en fonte, mais principale-
nt sur les premiers, une couche plus ou moins épaisse d'é-
, ou d'un alliage de ce métal avec une plus ou moindre
portion de plomb, c'est cette opération qui constitue l'é-
tage.

Dans cette opération il ne se forme pas d'alliage entre les mé-
x, une adhérence a lieu seulement entre les surfaces, et
te la bonté de l'alliage dépend, à part la nature de la ma-
e employée, du soin de l'ouvrier pour la répandre sur tous les
nts et de l'y faire exactement adhérer. On peut employer de l'é-
fin ou un alliage renfermant une grande quantité de ce métal,
btenir des vases dont l'usage serait dangereux, parce qu'il
rait quelques points qui ne seraient pas exactement recou-
ts ou dans lesquels l'adhérence serait imparfaite. C'est à cette
e et non à la nature de l'alliage employé pour l'étamage,
l'on peut attribuer beaucoup d'accidents que nous pourrions
aler. Nous nous contenterons de citer, à cet égard, un pro-
qui eut lieu il y a quelques années, relativement à une fon-
e de cuivre dont on a prétendu que l'étamage fait avec un
ge à portions égales de plomb et d'étain, avait donné lieu
s accidents semblables à ceux que produit le plomb : trois
erts, dont l'un était Vauquelin, avaient déclaré que cet al-
e devait donner lieu à des accidents, et cependant il résulte
xpériences faites par lui-même, en l'an VIII, qu'un alliage à
)/o de plomb, n'est pas attaqué même par le vinaigre ni le
qu'on y laisse aigrir, et Proust avait poussé beaucoup plus
les conséquences. D'un autre côté, MM. Gay-Lussac, Th
d, d'Arcet et Gaultier de Claubry, avaient, dans un
osé, basé sur un grand nombre de faits, soutenu que l'

périence seule pourrait infirmer les résultats précédents, et qu'en même temps cet alliage était toujours employé pour cet usage. L'un des experts, M. Pelletier, avait déclaré renoncer à l'opinion qu'il avait émise, et se réunir à celles des savants que je viens de citer. Malgré une semblable opposition, le tribunal de première instance condamna le chaudronnier, et la Cour royale, à laquelle on avait demandé une contre-expertise, commit la faute de la refuser et de confirmer l'appel, sans chercher à s'éclairer sur cette importante question. Ce ne peut jamais être que dans l'avis des hommes spéciaux que le magistrat trouve les éléments de sa conviction, et quand des avis opposés sont en présence, il ne saurait s'environner de trop de lumières pour baser son jugement sur des faits incontestables.

Nous avons cru devoir rappeler cette circonstance, parce que la science vient souvent en aide à la magistrature, et que dans une question sur laquelle une dissidence semblable à celle dont nous venons de nous occuper se présenterait, il est bon que les juges sachent qu'ils pourraient suivre une voie erronée s'ils agissaient comme l'ont fait leurs devanciers.

Lorsqu'une pièce doit être étamée, il faut d'abord nétoyer la surface avec le plus grand soin ; toutes les parties qui ne seraient pas parfaitement décapées, ne prendraient pas l'alliage. On produit ce décapage parfait au moyen du gratteau ou par l'action du sel ammoniac : la première action n'a pas besoin d'explication ; quant à la seconde, elle est due à la formation d'un sel double d'ammoniaque et de cuivre volatil qui se sépare, par conséquent, avec facilité par l'action de la chaleur.

Quand la surface a été bien décapée par l'un ou l'autre de ces moyens, on y applique l'étamage. Pour cela on chauffe le métal, et après y avoir jeté un peu de résine qui enleverait l'oxyde, s'il en restait quelques traces, et qui en empêche la formation et on verse dessus l'alliage ou l'étain fondu, ou bien on le fait fondre avec un fer à souder et on l'étale rapidement sur tous les points avec de l'étoupe.

L'étain fin n'est employé que pour les objets d'un prix assez élevé. Des alliages d'étain et de plomb servent pour la plupart des usages ; les craintes manifestées à diverses reprises sur les dangers qu'ils pourraient présenter, ont excité l'attention des

imistes et de l'administration, et conduit Vauquelin et Proust rechercher quel genre d'altération ils pourraient éprouver ns les circonstances les plus ordinaires de leur emploi. Comme s résultats obtenus ont un intérêt direct sous le rapport de fabrication comme sous le point de vue de l'hygiène, nous s rapporterons ici brièvement.

Vauquelin fit ses essais sur divers alliages de plomb et d'étain, in de vérifier si ces alliages employés dans la confection des meres destinées aux vin ou vinaigre pourraient offrir des inconnients : ses résultats s'appliquent également à l'étamage.

Du vinaigre abandonné pendant cinq jours dans des alliages ntenant 750, 800, 850 et 900 d'étain contre 250, 200, 150 100 de plomb, n'ont pas donné de quantités pondérables de omb : toutes les liqueurs contenaient de l'étain.

Du vin, des environs de Paris, abandonné à l'ascescence ndant cinq jours dans les mêmes vases, a offert des traces posles de plomb pour les trois premiers alliages, et l'on a obrvé que le vin perd facilement sa couleur par le contact avec tain et y forme une espèce de liqueur.

Proust a fait préparer cinq lames de $0^{m.c}$ 105 (1 pied carré) i ont perdu par le grattage 15, 30 ; 18, 59 ; 18, 61 ; 19, 12 20, 74 grammes ou 288, 350, 355, 360 et 393 grains.

Le déchet se trouve variable, il pourrait n'être que de 0^{g} 106 2 grains par 0^{m} 405 ou 1 pouce carré, mais il est ordinaireent de 0^{gr} 132 ou 2 1 2 grains.

Les quantités d'étain prises par les lames furent 7, 65 ; 9, 24 ; , 51 ; 11, 05 et 11, 47 grammes ou 144, 178, 200, 203 et 230 ains. Une casserole de la même dimension prit 7^{g} 45 ou 140 ains, d'où il résulte que le cuivre prend à peu près 0^{g} 053 ou grain pour 0^{m} 405 ou 1 grain par pouce carré.

L'étamage à l'étain fin a un coup-d'œil argenté, et il devient unâtre par les vapeurs qui l'altèrent : l'alliage avec 1 6, 1 4 1 1 2 de plomb est plus brillant, aussi porte-t-il le nom d'*étain clair*; il tire sur la couleur du verre contenant du mercure.

L'*étain clair* est employé depuis très long-temps, car lorsque ayen fit son travail sur l'étain, il y plus de cinquante ans, son sage était de beaucoup antérieur.

Des casseroles étamées avec l'étain fin, des alliages à 5, 10,

15, 20, 25, 30 et 50 o/o de plomb et du plomb pur, ont été soumisés aux mêmes essais.

250 grammes de vinaigre y ont été gardés en ébullition jusqu'à réduction à moitié. La liqueur qui se trouvait dans le plomb était fortement chargée de ce métal, *toutes les autres* ne renfermaient que de l'étain.

La même quantité de vinaigre plus fort, bouilli jusqu'à réduction au quart, la liqueur ne contenait pas plus de plomb; mais en pressant l'étamage avec les doigts, on en détacha une légère quantité de poussière grise qui était du plomb, mais dont la proportion pour l'alliage à 50 o/o de ce métal, ne s'élevait pas tout-à-fait à 22 et 1/2 grain.

Du vinaigre abandonné pendant huit jours dans les mêmes vases, ne donna pas de traces de plomb.

On fit bouillir, dans un vase étamé avec de l'alliage à 50 o/o de plomb, de l'acide hydrochlorique à 2°, pendant une demi heure, la liqueur ne renfermait pas de traces de plomb.

De l'acide sulfurique, au même degré, après une demi heure d'ébullition, était légèrement laiteux, et donna un dépôt pesant 09,053 ou 1 grain.

Ainsi ces divers alliages ne sont nullement dangereux, toutes les fois que le cuivre en est recouvert d'une manière bien régulière, et l'on peut juger, d'après cela, combien l'étamage d'une fontaine fait à l'*étain clair* doit être très inapte à produire aucun effet toxique.

Mais l'étamage, même à l'étain fin, ne peut préserver le cuivre de l'altération, que lorsqu'il le recouvre sur tous les points, et comme la couche de métal est extrêmement mince, que le frottement employé pour récurer les vases culinaires en détruit au moins autant que les aliments que l'on y prépare, c'est donc au renouvellement suffisamment fréquent de l'étamage, que ces vases devront leurs bons caractères.

Il était à désirer que l'on employât quelque alliage qui pût présenter plus de solidité; c'est ce qu'a fait Biberel au moyen d'un alliage de 6 d'étain et de 1 de fer. On ne peut allier directement ces deux métaux, mais on parvient facilement à les combiner, en fondant de l'étain et y projettant des rognures de fer blanc et chauffant jusqu'au rouge.

Cet alliage a une densité de 7, 247, il est un peu malléable froid, mais cassant à chaud; on le coupe au ciseau, il présente n grain gris comme l'acier. Plus difficile à appliquer que l'étain ou l'alliage de ce métal et du plomb, il exige une plus aute température, et la couche en est plus épaisse et d'une couleur moins brillante, mais il résiste beaucoup mieux au frottement, de sorte qu'une pièce bien étamée par ce procédé peut durer au moins sept fois aussi long-temps que si elle l'avait été par les moyens ordinaires.

Les corps qui attaquent l'étamage d'étain et de plomb, exercent la même action sur celui-ci; mais en raison de l'épaisseur de la couche, il offre beaucoup plus de chances de résistance.

C'est cet alliage que l'on a renouvelé récemment sous le nom d'*étamage polychrône*, et pour lequel il a été pris un brevet d'invention. H. Gaultier de Claubry.

ÉTAMAGE DES GLACES. *V.* Glaces.

ÉTANÇON. C'est à peu près la même chose qu'Étai.

ÉTHER. (*Chimie industrielle.*) Une seule des substances désignées par les chimistes sous le nom d'éther est préparée en grand et offre quelques usages dans les arts, c'est de celle-là aussi seulement que nous devons nous occuper. Quoique formé sous l'influence d'un acide, l'éther connu sous le nom de sulfurique ne renferme ni acide ni ses principes, on l'obtient également par l'action des acides phosphorique et arsénique; on a proposé de lui donner un nom qui n'indiquât pas la nature de l'acide employé pour le préparer, à cause de l'erreur qui résulte de l'adjonction du nom de cet acide à celui d'éther et de l'appeler éther *hydratique* ou *hydrique*.

L'éther est liquide, très fluide, sa densité est de 0,745 il a une odeur pénétrante et agréable; il bout à 35o,5 à la pression ordinaire; sa vapeur est très dense et pèse 2,56; il s'enflamme avec une grande facilité, la flamme est fuligineuse; quand on en a mêlé une certaine proportion avec de l'air ou de l'oxigène, le mélange détonne violemment par l'approche d'un corps en combustion, cette facilité de volatisation et d'inflammation rend très dangereux de transvaser de l'éther dans un local où se trouve du feu ou une lumière; sa préparation offre les mêmes dangers si l'on ne prend les précautions nécessaires

pour le bien condenser ; on peut citer un grand nombre d'accidents occasionnés par l'inflammation de ce liquide, un jeune chimiste d'une grande espérance, Polydore Boullay, est mort récemment des suites d'un accident de ce genre.

L'éther conservé long-temps dans des flacons incomplètement remplis contient de l'acide et de l'éther acétique.

Mis en contact avec le chlore gazeux il brûle avec détonation ; il dissout facilement l'iode et le brôme.

L'eau dissout une petite quantité d'éther, et l'éther en même temps retient une petite proportion d'eau.

Les chlorures d'or, de fer, le deuto-chlorure de mercure et le nitrate de ce même métal sont assez soluble dans ce liquide pour qu'il les enlève à l'eau.

Le caoutchouc ramolli par l'eau se gonfle beaucoup dans l'éther et s'y dissout en donnant une liqueur à peine colorée et qui peut renfermer assez de caoutchouc pour être visqueuse: le caoutchouc s'en sépare sous forme d'une masse élastique que l'on peut obtenir au degré de minceur voulue.

La préparation de l'éther se fait en petit dans une cornue de de verre tubulée placée au bain de sable, à laquelle on adapte une allonge et un ballon tubulé dans lequel plonge une des branches du syphon destiné à transvaser une portion de liquide aussitôt que les vapeurs deviennent plus abondantes. La seconde branche de ce syphon se rend dans un flacon, auquel il est prudent d'adapter un long tube de verre pour faciliter la condensation. Le ballon est placé dans une cuve où l'on maintient un courant d'eau froide. La cornue porte un tube en *S* effilé, destiné à y introduire de l'alcool dans le cours de l'opération, la pointe du tube plonge dans la liqueur.

En grand on se sert d'un alambic en plomb et d'un réfrigerant semblable à ceux que nous avons décrit à l'article ALAMBIC. Un flacon reçoit les produits distillés.

Si on opère en petit dans un vase de verre, on fait d'abord le mélange d'alcool et d'acide dans une terrine en grès, en versant peu à peu l'acide dans l'alcool, à cause de la très haute élévation de température. Après qu'il est refroidi on l'introduit dans la cornue : on peut l'opérer directement dans l'alambic.

Cependant comme tout l'acide sulfurique du commerce ren-

ne du sulfate de plomb qui se dépose quand on le mêle avec cool, il est bon de laisser la liqueur en repos et de la tirer air parce que le sulfate de plomb donnerait lieu à des soubauts.

Quelquefois on réserve un peu d'acide pour ajouter à la liqur au moment de commencer l'opération, afin d'en élever empérature.

On élève un peu la température et quand l'ébullition est déterée on retire le feu, et après qu'il a passé une petite quande liquide, par exemple un litre, on commence à verser le tube en *S* une quantité d'alcool égale à celle que l'eau a employée, et comme ce tube est effilé, le liquide ne se le que successivement avec la masse, de sorte qu'il n'empêche l'ébullition : on continue ordinairement jusqu'à ce qu'il se age des vapeurs blanches épaisses et de *l'huile douce du vin*.

Comme les expériences nombreuses faites sur l'éthérification prouvé que l'acide sulfurique n'éprouverait aucune altéra-, et qu'alors une quantité donnée pourrait presqu'indéfini-nt convertir l'alcool en éther, si au lieu d'interrompre l'introduction de ce liquide et de porter la liqueur à un tel degré de centration qu'elle vienne à noircir et à donner des vapeurs ches et de l'huile douce; si on la maintenait en introduisant tinuellement de petites quantités d'alcool, la production de her ne cesserait pas. Il ne faudrait que maintenir la tempéra-à 150°.

L'introduction de l'alcool pendant le cours de l'opération, cure déjà de beaucoup meilleurs résultats que le mége d'une quantité de ce liquide avec la liqueur lorselle cesse de produire de l'éther, parce que la température té trop élevée et qu'il y a déjà eu carbonisation plus ou ns prononcée.

Quant l'opération a été conduite jusqu'au moment où les eurs blanches se dégagent, la liqueur noircit beaucoup et ate avec une grande facilité, si on ne prend beaucoup de cautions.

On sépare ordinairement en trois parties le produit de la distion, le premier tiers est presque entièrement formé d'al-l, on le fait servir à une nouvelle opération; le second est

rectifié à une douce chaleur après l'avoir laissé quelque temps en contact avec un 1/6 de carbonate de potasse bien desséché qui lui enlève l'eau et le peu d'acide sulfureux qu'il pourrait renfermer; la dernière partie est abandonnée plusieurs jours en contact du carbonate de potasse auquel on ajoute une petite quantité d'eau et d'oxyde de manganèse, destiné à faire passer à un état plus oxygéné l'acide sulfureux que renferme le liquide; comme l'addition de l'oxyde de manganèse donne lieu à une forte élévation de température, on ne doit l'introduire qu'en petites quantités à la fois : après quelque temps l'odeur d'acide sulfureux a complètement disparu : on decante et on distille; mais cette portion d'éther n'a jamais la suavité du précédent.

Quand l'éther ne renferme qu'une petite quantité d'alcool, en le mêlant avec de l'eau, celle-ci s'empare de l'alcool, et l'éther légérement aqueux vient nager à la surface; mais lorsque la proportion d'alcool est grande, par exemple, qu'il forme moitié ou plus du mélange, l'eau dissout le tout et l'on ne parviendrait pas à séparer d'éther; il suffit alors d'employer de l'eau tenant en dissolution du sel marin qui ne dissout pas l'éther, pour que celui-ci vienne former une couche à la surface.

En grand on peut employer la chaux à la place de carbonate de potasse pour la rectification de l'éther.

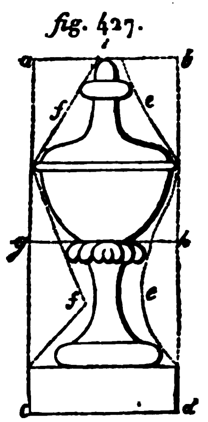
Sans vouloir entrer dans tous les détails de la théorie de l'éthérification, qui a donné lieu à des travaux nombreux et très remarquables, nous ne pouvons nous dispenser de dire qu'il paraît en résulter que l'acide sulfurique étendu d'une quantité d'eau, égale à celle qu'il renferme déjà, peut en contact de l'alcool produire une ébullition qui se maintient à 140° et le convertir presque indéfiniment en éther; il paraît certain que son rôle se borne, dans cette partie de l'opération, à déterminer la séparation de la moitié de l'eau que renfermait l'alcool.

Un grand nombre de produits accessoires se forment dans des circonstances particulières, par le contact de l'alcool et de l'acide sulfurique; comme aucun d'eux n'a d'importance pour les arts, nous n'aurons pas à nous en occuper, il nous suffira de dire que si l'on voulait se procurer une grande quantité d'*huile douce de vin*, il faudrait employer deux parties et demie d'acide sulfurique contre une d'alcool. H. GAULTIER DE CLAUBRY.

ÉTAMPE. (*Technologie.*) Pièce de fer, chargée d'acier, portant en creux ou en relief un profil quelconque destiné à être reproduit sur le fer chaud, forgé sur l'étampe ou entre les étampes : opération nommée *Étampage*.

L'étampe est un outil de première nécessité pour le forgeron, qui, privé de son aide, serait quelquefois dans l'impossibilité absolue de forger certaines pièces, et dans d'autres cas y consacrerait beaucoup plus de temps, en faisant une consommation plus considérable de fer et de charbon. Nous n'entreprendrons pas de décrire toutes les formes de l'étampe, dont la nature est de varier à l'infini, selon les profils qu'il s'agit de reproduire ; il suffira pour s'en former une idée précise de choisir un exemple au moyen duquel nous pourrons dire comment l'étampe se fabrique et s'assujétit sur l'enclume.

fig. 427.



Pour faire comprendre quelles sont les facilités que donne l'étampe et combien son emploi est économique, figurons-nous qu'il faille exécuter en fer forgé un grand nombre de pièces, ayant la forme représentée par la fig. 427, ou tout autre analogue. On conçoit au premier coup d'œil que pour y parvenir, soit au tour, soit à la lime, il faudrait un morceau de fer rond ayant *c d* pour diamètre et *d b* pour longueur : au moyen de la forge et de l'étampe un morceau qui aura moins de la moitié en longueur, c'est-à-dire, *c g* ou *d h* sera suffisant. Il y aura donc profit à faire une étampe.

Si l'on veut tout d'un coup faire le vase, il faudra que les deux coquilles de l'étampe soient travaillées avec soin par un ouvrier habile et même par un graveur en creux ; alors, si le forgeron a agi convenablement, il restera peu de chose à faire lorsque la pièce sortira de ses mains. Il ne faut pas croire cependant que l'ornement qui se trouve sur la ligne *g h* viendra à la forge ; on aurait tort de le tenter, et il serait prudent, dans la fabrication de l'étampe, de ne point se donner la peine de le faire, car on ne parviendra à faire sortir le vase pur qu'en le tournant et le retournant dans l'étampe. D'une autre part, on doit réserver

en *i* un trou de la grosseur du mamelon qui termine le vase par le haut; ce trou sera formé par la rencontre des deux cannelures semi-circulaires qui termineront les coquilles de l'étampe. Sans cette attention, il sera pour ainsi dire impossible de réussir dans l'opération, car, ou l'on aura mis trop de fer et alors on ne pourra parvenir à faire joindre les coquilles, ou bien on n'en aura pas mis assez et il se trouvera des flaches. Au moyen du trou, le fer excédent trouve une issue, et rien ne s'oppose à la parfaite exécution de la pièce : on coupe l'excédant à froid après l'opération. Mais rarement on arrive au degré de perfection dont nous venons de parler; c'est à l'ouvrier à calculer la valeur de la main-d'œuvre, et à apprécier si la dépense première d'une étampe parfaite et les frais des chaudes plus nombreuses qu'il devra donner, ne surpasseraient pas les frais occasionés par la perte de matière, de temps et d'outils, si l'étampe était moins parfaite. Assez souvent il se contentera de donner aux coquilles de son étampe une forme ébauchée, sauf ensuite à terminer ses pièces, à l'aide du tour, de la lime ou du burin. Ainsi, par exemple, dans notre figure, il façonnera son creux, soit suivant la ligne *ee*, soit suivant celle *ff*, ou tout autre qui lui paraîtra plus convenable. Dans ce cas, il économisera la matière de deux manières, 1° en ne laissant que le moins possible d'ouvrage à faire au tourneur; 2° en faisant moins de chaudes; et l'on sait qu'à chaque chaude grasse il se perd une quantité considérable de fer.

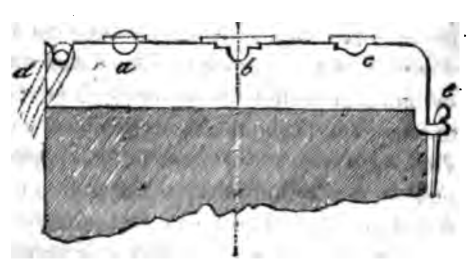
Pour faire les coquilles d'une étampe, on choisit un fer convenable pour la force, qu'on charge d'acier. Les étampes en fer ne servent qu'une fois ou deux, et alors les frais de main-d'œuvre sont trop considérables. Avant de faire la soudure de l'acier, il convient de donner une forme préparatoire approchant de celle qu'on devra donner en définitive; il est prudent d'en agir ainsi, car il faut ménager les chaudes de l'acier qui s'altère par un trop fréquent retour au feu. Lorsque cette forme est donnée, on amorce et on soude l'acier. Dans les opérations subséquentes, il faudra moins chauffer. On remet au feu la coquille préparée, on la chauffe couleur cerise, un peu pâle, et avec des repoussoirs, on enfonce les endroits creux, en ayant soin de ne pas faire refluer l'acier sur les bords, car alors il ne se trouverait

plus que du fer au fond des creux. On doit faire en sorte, en pratiquant ces enfoncements, que le creux soit partout de dépouille. Les repoussoirs doivent être faits avec soin, et l'on doit en s'en servant les mettre souvent à l'eau, afin qu'ils ne soient point détrempés par leur contact prolongé avec le fer rouge; on doit aussi retourner de temps en temps la coquille afin de faire tomber la *paille de fer* qui, refoulée, ferait un mauvais effet.

S'il s'agit d'une petite étampe, on fera à soie ou à queue la coquille qui doit être en dessous, posée sur l'enclume, et celle de dessus en forme de *chasse*, ainsi que nous allons l'expliquer dans l'instant. Après que les repoussoirs auront rempli leur office, et après avoir recuit, on emploiera le foret, la lime, le burin, les rifloirs, puis l'on s'occupera de la trempe.

Mais c'est surtout pour façonner de longues barres qu'on emploie les étampes. Comme ces dernières sont alors creuses en ligne droite, le profil apparent aux deux bouts, leur fabrication est bien plus facile à exécuter, et tout bon serrurier, un peu habile, peut faire lui-même son étampe. Si la moulure ne doit avoir lieu qu'en dessus, comme lorsqu'il s'agit de forger la main courante du revêtissement d'une rampe d'escalier ou d'un balcon, on se sert d'une étampe simple, et c'est avec le marteau ordinaire qu'on frappe sur le revers du fer rouge posé sur l'étampe. Assez souvent on fait plusieurs profils sur une même étampe, ainsi que nous l'avons représenté *fig.* 428 dans laquelle on peut remarquer en *a* une *canelure* propre à la forge des cylindres et des baguettes ou demi-cylindres, et dans laquelle on peut même faire une astragale en faisant refluer le fer des deux côtés :

fig. 428.

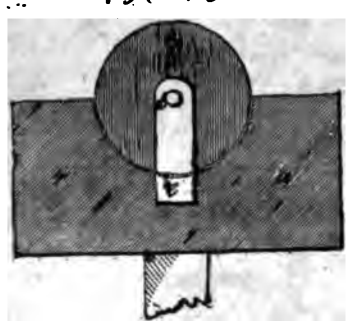


en *b*, sur le milieu, une plate-bande quart-de-rond entre deux carrés, qu'on peut également faire à double carré, en faisant refluer le fer; et enfin en *c* une doucine pour chambranle,

et autres encadrements qu'on peut aussi varier, ainsi que cela est indiqué par des lignes ponctuées.

Nous avons réuni dans cette même figure deux manières de fixer l'étampe sur l'enclume, tantôt, ainsi qu'on le voit en *d*, on fait relever l'extrémité de l'étampe, on place un bout de tringle dans l'espèce de rainure que forme le rebord; après les bouts de cette tringle, dépassant de chaque côté, on enveloppe un fil d'archal indiqué dans la figure par des lignes ponctuées *d*, lequel fil est ensuite fixé par des broches après le billot. Tantôt ainsi qu'on le voit en *e* de la même figure, on rabat les bouts non chargés d'acier de l'étampe de chaque côté de l'enclume, et si l'on juge que ce moyen est encore insuffisant, on passe des chevilles en fer dans des trous pratiqués au rebord de ces bouts rabattus, lesquelles chevilles s'engagent également dans le billot, le tout ainsi qu'il est démontré dans la figure.

fig. 429.



b

C'est sur ces étampes simples qu'on étire et qu'on profile les barres. Sont encore rangées dans la classe des étampes simples celles qui, bien que composées de deux pièces ne forment pourtant qu'un seul et même instrument. Ainsi la fig. 429 représente une étampe simple servant à forger des gouges et tous autres outils canclés, et aussi à forger des cylindres.

Soit *a*, fig. 429 le corps d'une étampe propre à forger les cylindres et à étirer les fers ronds de même genre que *a*, fig. 428 se fixant sur l'enclume au moyen de la soie *b*, s'engageant dans l'œil du tranchet; on conçoit qu'on pourra forger sur cette étampe des cylindres et des fers en gouttière, en se servant d'une chasse ronde et de travers pour former la canelure; mais dans ce second cas, la partie extérieure de la gouttière, celle en contact avec l'étampe sera seule régulière, celle en contact avec la chasse sera irrégulière. Si, comme dans la fabrication des gouges de tourneur, il est important, au contraire, que la cannelure soit correcte dans le creux, et qu'il importe peu que

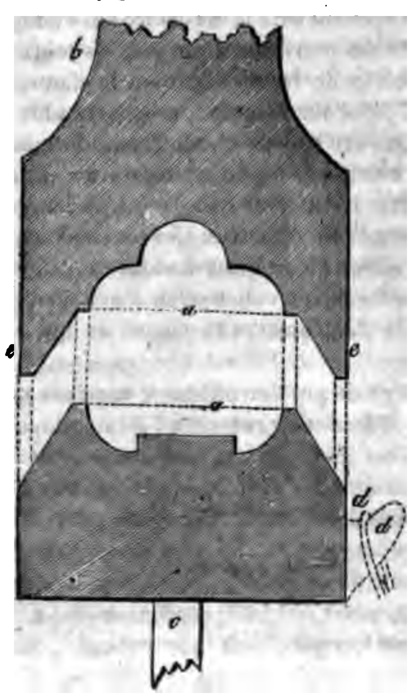
l'extérieur soit fait avec autant de soin, on tournera et on trempera un cylindre d'acier *c* s'ajustant dans la cannelure de l'étampe *s*, terminé par les bouts par des tourillons *d* sur lesquels tourneront librement deux morceaux de fer *e*, dépassant le diamètre du cylindre. Ce cylindre, placé sur l'étampe, ne pourra plus la quitter, et l'on pourra forger sur la demi-circonférence formant saillie, les lames évidées, comme celles de sabres, de rasoirs, et tous autres objets concaves. C'est ainsi que la même étampe pourra servir à deux opérations opposées. Ces rouleaux sont bien préférables à ceux à queue qu'on ajuste dans les cannelures pratiquées dans la table des enclumes : au moyen d'une étampe de cette sorte, la table de l'enclume reste plane, ce qui est toujours un grand avantage.

Quand la barre qu'il s'agit de profiler offre une moulure qui n'est point de dépouille, il faut avoir recours à l'étampe double dont nous avons eu occasion de parler au commencement de cet article, en faisant connaître les avantages généraux de l'étampe; mais alors il s'agissait d'une étampe à coquille : c'est celle qu'on emploie pour forger les sphères, les glands, les pommes de pins et autres ornements de ce genre; mais lorsqu'il s'agit d'étirer une barre en maintenant un profil continu et qui n'est point de dépouille, comme lorsqu'on doit, par exemple, faire une main courante, dont la coupe est représentée *fig.* 430, on fait l'étampe dans la forme dont les fig. 431 et 432 donnent une idée satisfaisante. On commence par préparer un calibre en tôle, représentant la coupe voulue, fig. 430, puis on marque sur ce calibre la ligne de dépouille *a a*; la partie supérieure de cette ligne devra former la moulure de l'une des étampes; la partie inférieure à cette ligne formera l'autre étampe. Ainsi dans l'exemple, qui peut être mal choisi (il ne faut pas s'arrêter à la figure, pourvu que la démonstration soit claire), la ligne *a* sera la limite du profil dans les parties supérieure et inférieure de l'étampe. La partie supérieure, *fig.* 431 sera beaucoup plus élevée qu'elle ne l'est dans le dessin c'est dans cette partie

fig. 430.



fig. 431 et 432.



élevée *b* qu'est percé, en travers, l'œil dans lequel passe le manche; c'est sur le sommet de cette même partie qu'on frappe avec le marteau de forge. La partie inférieure, *fig.* 432 tient sur l'enclume, soit au moyen de la soie c, engagée dans le trou du tranchet, soit au moyen d'oreilles en saillie sur lesquelles on passe des brides en fer, une de chaque côté, fixées par le bas au billot : le tout représenté par l'ensemble des lignes ponctuées *d d*, et quant aux parties excédantes *e e*, *fig.* 431, elles servent de repaires ou conducteurs, pour que le profil se continue de proche en proche, à chaque chaude, en ligne droite. Ces parties saillantes correspondent à des parties chanfreinées enlevées dans les côtés de l'étampe inférieure, et quelque soit le peu de précision de la pose de l'étampe supérieure, la force du coup tend toujours à ramener l'outil dans la direction voulue. La barre est profilée lorsque les lignes *a a*, *fig.* 431 et 432, sont en contact : il faut avoir soin de vider l'étampe inférieure dans son profil et sur ces côtés, des paillettes et autres ordures qui peuvent s'y former, et aussi de rafraîchir de temps en temps l'instrument en jetant de l'eau dessus.

Il nous est impossible d'entrer dans tous les détails de l'opération de l'étampage, de prévoir tous les cas, et les mille dessins que l'imagination peut produire, c'est à la méditation et à la pratique à enseigner ce que nous sommes contraints de passer

ous silence. Nous devons terminer par un conseil que nous royons utile ; c'est, en faisant les coquilles, de donner du poids, lutôt à l'étampe inférieure qu'à la supérieure, et de ne mettre lans cette dernière que la matière absolument nécessaire pour la olidité : indépendamment de ce que l'étampe supérieure est mobile, de ce qu'elle est portée à force de bras au bout d'un manche, l est reconnu, et cela résulte d'ailleurs des lois physiques, que on effet est moindre en raison de sa pesanteur : il faut se servir pour frapper dessus, de marteaux beaucoup plus lourds et dépenser plus de forces pour produire le même effet. On ne saurait croire combien un ou deux kilogrammes apportent de différence dans l'opération. PAULIN DESORMEAUX.

ÉTANG. (*Agriculture.*) Grand amas d'eau, soutenu par une chaussée, et dans lequel on nourrit du poisson.

Le premier soin à prendre, quand on veut construire un étang, c'est de connaître jusqu'à quel point le sol retient naturellement l'eau, et de remédier, par des travaux d'art, aux solutions de continuité qu'il pourrait offrir. Le second c'est de s'assurer de la quantité d'eau nécessaire pour couvrir en tout temps, à une certaine hauteur, une surface donnée. Le troisième, c'est de connaître, par des nivellements, quelles pourraient être cette hauteur et cette surface.

On s'occupe, après cela, de la construction de la chaussée.

Pour en asseoir la base d'une manière solide, on commence par ouvrir un fossé de la largeur de cette base, que l'on creuse jusqu'à ce que l'on rencontre la glaise ou la couche imperméable ; si la chaussée doit avoir trois mètres de haut, la base en aura neuf, pour opposer une résistance convenable à l'effort de la masse d'eau poussée par le vent ; puis dans l'endroit le plus bas, qui sert à l'écoulement naturel des eaux, on bâtira la porte de l'écluse, si l'on veut vider l'étang au moyen d'une vanne, ou bien on creusera un fossé suffisamment profond, si l'on préfère une bonde, qui est plus solide et fait moins perdre d'eau, mais qui exige une chute qu'on ne trouve pas partout.

C'est en automne qu'il est préférable de former les étangs, afin de profiter des eaux de l'hiver pour les mieux remplir.

On empoissonne les étangs avec de petits poissons d'un, deux

et même trois ans, ou avec des pères et mères de ans, qui frayent plus tôt.

On calcule ordinairement sur deux milliers de pe (nommés alvins) ou sur 50 pères et mères pour peu hectare d'un étang quelque grand qu'il soit. Ce être modifié par la qualité plus ou moins nutritive nature des espèces et la qualité vorace d'une partie employées, mais le poisson grossira plus ou moins qu'il y en aura plus ou moins.

On transporte le poisson dans des tonneaux sur à dos de cheval, constamment lentement, avec la de changer l'eau, plusieurs fois par jour, si le chaud.

C'est principalement pour la carpe qu'on construit parce qu'elle réunit la meilleure chair à la croissance pide. Elle doit toujours y dominer. Après elle vien et ensuite la perche. Le brochet a une grande valeur des villes; mais il consomme une immense quanti poissons.

On pêche ordinairement les étangs de 3 à six ans. ne contiennent que des carpes et qui sont abondant riture peuvent l'être plus souvent.

Les propriétaires font bien, lorsqu'ils vendent le d'exiger que l'acquéreur rejette immédiatement à nombre déterminé de gros poissons.

Les étangs qu'on ne peut pas mettre à sec, se pêche de filets; ils n'ont pas besoin d'être rempoissonnés, leur rend tout l'alvin qu'on prend; il est bon qu'il y ai chets pour parer aux inconvénients d'une trop grande p

Il est extrêmement avantageux, dans cette sorte d tion, de posséder trois ou quatre étangs à la suite le autres, ou au moins très approchés, et de les entreten la méthode pratiquée en Allemagne. L'un supérieur e tit ne renfermera que de grosses carpes au nombre d'e femelles et 15 mâles par demi-hectare. Chaque anné tomne, on transporte dans le second étang tout l'alvi ont produit, s'il n'est pas naturellement entraîné à grille qui retient les pères et mères. Au bout de

ue ce second étang, dont la plupart des carpes peuvent pe- plus d'une demi-livre. On en vend une partie, et on intro- le reste dans le troisième étang, dans le rapport de 500 à par demi-hectare. On peut laisser dans ce troisième étang des :hetons d'un et de deux ans. Quand on veut avoir des carpes i plus fort échantillon, on met dans le quatrième étang, s qui sont tirés du troisième, dans la proportion de moins ioo par pemi-hectare, et on a soin de leur donner également petit brochet pour manger le produit de leur frai.

e frai est une matière gélatineuse parsemée de points blancs truns. Beaucoup de poissons vivent à ses dépens pendant le de jours qu'il subsiste. La femelle le fait sortir de son ven- de janvier. en juin, et le dépose sur les plantes, les res, etc., dans les endroits les moins profonds et les plus ıds à l'exposition du midi. Alors le mâle va répandre sur les s sa liqueur prolifique qui est la laite. Les grosses pierres, vertes seulement de 2 ou 3 pouces d'eau, sont très utiles aux sons, pour comprimer leur ventre et favoriser la sortie du ou de la laite. Comme le frai est toujours sur les bords de ng, il convient d'en écarter les bestiaux pendant le temps ssaire, et de tenir toujours l'eau à la même hauteur.

eaucoup d'étangs situés dans des vallées, et dont les eaux un écoulement rapide, alimentent les irrigations, font ner des moulins, font mouvoir les soufflets et marteaux forges et autres usines; les étangs fournissent beaucoup ieaux d'eau, des roseaux, etc.; le terreau qu'on retire de fond est un excellent engrais. Desséchés, ils donnent abon- ment de l'avoine, des fèves, des vesces et autres fourrages iels pour couper en vert. On y obtient ensuite du beau blé semé trop tôt, ne serait que de l'herbe. On les tient ordi- ment trois ans en eau et trois ans en culture.

SOULANGE BODIN.

TAT DE LIEUX. (*Economie industrielle, Construction.*) articles BAIL, on a fait voir de quelle utilité un *état de r* est pour le *propriétaire*, et plus encore pour le *locataire*. s allons indiquer succinctement quelle doit être la *forme* i état des lieux, et dans quels détails il doit entrer.

est bon qu'il contienne d'abord la *description sommaire*

des lieux loués, c'est-à-dire l'indication du nombre
tuation des divers bâtiments, cours et jardins, etc.,
composent; du nombre des étages de chaque bâtimen
du nombre, et autant que possible, la destination des
forme chaque étage.

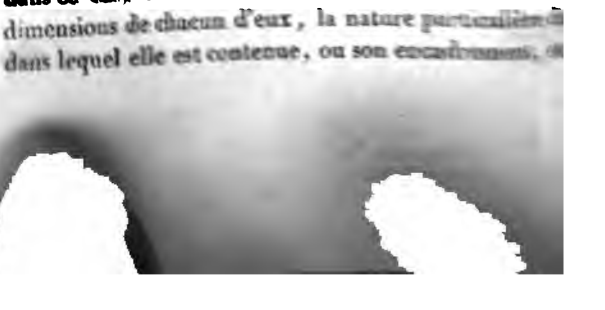
Vient ensuite la *description détaillée* qu'on établi
sant dans le même ordre chaque bâtiment, cour, ja
dans chaque bâtiment, chacun des étages dont il s
en commençant préférablement par l'étage inféri
caves, s'il y en a; et enfin pour chaque étage, c
pièces qui y sont contenues, en suivant l'ordre dans
se présentent naturellement.

Quant à l'ordre à suivre dans chaque pièce en p
aux détails dans lesquels on doit entrer, ils doiv
peu près tels que nous allons l'indiquer.

Il est assez naturel de commencer par la porte d'e
mentionner ensuite chacune des autres portes qui
trouver dans la même pièce, en indiquant à quelles
ces elles communiquent, et en énonçant, pour chac
portes, la nature du bois; le nombre des ventaux
d'assemblage et de décors; le nombre de carreaux
est vitrée; et enfin, le nombre et la nature des ferr
rures. On indiquera, en même temps, si la porte es
d'un chambranle en menuiserie, d'embrasements, e
est surmontée d'une corniche ou autre ornement, etc.

On donnera à peu près le même détail pour chaqu
en indiquant de plus les volets qui peuvent être à l'
et les contrevents, persiennes ou jalousies, auxquels
placés à l'extérieur.

S'il y a une cheminée dans la pièce, on indiquera si
vêtue d'un chambranle, quelle en est la matière
marbre, etc.). La nature particulière de ce
position de l'intérieur de la cheminée, et les
ou autres revêtements qui peuvent y exister
sants, etc.; si cette cheminée est surmontée d'une
dans ce cas, le nombre de volumes dont elle se comp
dimensions de chacun d'eux, la nature particulière
dans lequel elle est contenue, ou son encadrement, etc.



Si, au lieu d'une cheminée, il y avait un poêle, on indiquerait si ce poêle est portatif ou s'il est construit sur place, et, dans tous les cas, en quelle matière il est construit, le nombre de pièces dont il se compose, les armatures ou ornements dont il est pourvu, ses garnitures intérieures, la forme et la matière de sa tablette, de son tuyau, etc.

On indiquera ensuite, avec des détails analogues, les armoires, lambris d'appui ou de hauteur, tentures en papier ou étoffe, et autres objets qui peuvent se trouver dans la pièce, ainsi que les cloisons de distribution qui peuvent y être établies. De même, lorsque deux pièces seront séparées par une cloison qui, ne faisant pas partie du corps de la construction, pourrait être facilement supprimée et enlevée, on devra avoir soin de l'indiquer en faisant connaître sa composition et sa disposition.

Dans les pièces d'une nature particulière, telles que cuisines, cabinets d'aisance, écuries, remises, etc., on décrira, avec des détails analogues, les fourneaux, pierres d'évier, siéges, réservoirs, mangeoires, rateliers, stalles, coffres à avoine, lices, chevilles, porte-selles, et généralement tous les objets qui s'y trouveront.

Enfin on terminera la description de chaque pièce par la mention 1° du plancher bas, en indiquant s'il est, soit carrelé en terre cuite, pierre, marbre, etc.; soit simplement plancheyé ou parqueté à compartiments en tel ou tel bois, etc.; 2° et du plancher haut, en faisant connaître s'il est ou à solives apparentes, ou plafonné; s'il y a une corniche ou quelqu'autre ornement, etc.

L'escalier de chaque bâtiment (ou chacun des escaliers, s'il y en a plusieurs) pourra être décrit soit étage par étage, soit en même temps dans toute sa hauteur, en faisant connaître s'il est construit soit en pierre, soit en bois, etc.; le nombre des marches; la manière dont chacun des paliers est ou carrelé ou parqueté, etc.; la nature de la rampe, etc., et en décrivant les portes, croisées, et autres objets qui peuvent s'y trouver.

Le comble de chaque bâtiment sera décrit, en faisant connaître le nombre des fermes dont il se compose; les pièces dont chacune d'elles est formée, la nature de leur bois; les fers dont elle est armée; la manière dont le com[illegible] couvert; les chaîneaux,

gouttières, et autres parties soit en plomb soit en autres métaux, ainsi que les tuyaux de descente, les paratonnerres, s'il y en a, etc., etc.

Pour chaque cour, on indiquera si le sol est ou simplement en terre, ou pavé et de quelle manière, ou sablé, etc. On décrira, en outre, les bornes, barrières, bancs, puits, pompes, et autres objets qui peuvent s'y trouver.

Pour les jardins, on fera connaître le nombre et la disposition des diverses allées qui s'y trouvent, ainsi que le nombre, la nature et la force des arbres dont elles seront composées; les compartiments des parterres et autres parties du jardin, les plantations qui s'y trouveront, les bassins, treilles, bancs, statues et autres ornements, etc.

En détaillant chaque objet, on doit indiquer avec soin ce qu'il peut y avoir de manquant, de cassé, détérioré ou défectueux; et, pour éviter des répétitions inutiles, on peut énoncer dans une note, en tête de l'état, que tout ce qui ne sera pas indiqué comme tel, devra être considéré comme étant en bon état, sain et entier.

Il est important de remarquer qu'un locataire ne peut être responsable que de ce dont il jouit seul, et que, par conséquent, dans le cas où chacun des bâtiments dont une maison se compose serait loué à un locataire particulier, il n'y aurait à comprendre dans l'*état* qui le concernerait, que ce bâtiment et ses dépendances directes, sans les passages, cours, et autres parties dont ce locataire pourrait avoir la jouissance en commun avec d'autres locataires.

De même, dans le cas où chaque étage d'un même bâtiment formerait une location séparée, il n'y aurait à comprendre dans l'état y relatif, que l'intérieur même de cet étage et ses dépendances, sans les passage, escalier et autres parties communes entre les locataires des différents étages.

Le ramonage des cheminées et poêles, et le nétoyage des carreaux de verre, glaces, etc., étant à la charge du locataire, lorsqu'ils lui ont été donnés propres, il est nécessaire de s'expliquer sur cette circonstance, ce qu'on peut faire par une note générale à la fin de l'état.

Il est facile de voir par le nombre, l'importance et l'étendue

des détails techniques qui entrent dans la rédaction d'un état de lieux, qu'elle ne peut être bien faite que par un Architecte ou par une personne bien au courant des différentes espèces de constructions, et qui y apporte toute l'attention et l'exactitude nécessaires. L'état doit toujours être fait et signé *double* entre le propriétaire et le *locataire* qui en gardent chacun une expédition.

A moins de stipulations contraires, les frais d'un état de lieux sont ordinairement supportés moitié par moitié entre le propriétaire et le locataire. Souvent même, le propriétaire possédant d'avance un état des lieux de sa maison, il n'y a pour chaque location successive, qu'à en faire une double copie. Gourlier.

ÉTAU. (*Technologie.*) Parmi les outils et machines-outils, il en est peu, d'aussi indispensables que l'étau. La première chose qui occupe dans l'établissement de la majeure partie des arts manuels, c'est l'étau, c'est le placement des étaux : ce soin précède ordinairement tous les autres, car c'est avec le secours de l'étau que l'on confectionne les autres outils. Sa fonction est de tenir immobiles les pièces à ouvrer, et qu'il serait impossible de façonner sans cette immobilité. Comme on fait un emploi plus ou moins fréquent de l'étau dans presque toutes les professions mécaniques, ses formes et la matière dont il est composé doivent varier, et varient, en effet, selon l'objet de sa destination. La presse de l'établi de l'ébéniste est un étau en bois, le formier, le tourneur, le layetier et d'autres encore ont des étaux en bois, dont les mâchoires sont quelquefois garnies de fer. Les étaux en fer varient de formes, les uns, tels que ceux des gaîniers, sont très élevés au-dessus de la vis de pression, les autres, tels que ceux des horlogers sont, au contraire, très ramassés. On distingue dans les étaux en fer : 1° les étaux à pied ; 2° les étaux à griffe ou à attache ; 3° les étaux à main ou tenailles à vis.

Il y a des *étaux à pied* de plusieurs formes ; les uns sont gros et forts, ce sont les étaux à forger à chaud, et aussi les étaux à buriner, les autres, tournant sur colliers, comme les étaux d'armuriers, enfin, les étaux à pied ordinaire, dont la forme n'est cependant pas encore tout-à-fait semblable dans tous les cas.

Les *etaux à griffe* offrent une variété de forme encore plus

marquée : 1° les étaux d'horloger ou de Genève, dont la patte supérieure est située au-dessus de la vis, dont la patte inférieure est rapportée à demeure, et qui sont munis d'un tas d'acier; 2° les étaux français dont la patte supérieure, rapportée et mobile, est située au-dessous de la vis et dont la patte inférieure fait corps avec l'étau. Dans ces étaux, la boîte faisant saillie en arrière, il devient possible de faire la vis beaucoup plus longue, et par conséquent de leur procurer un plus grand écartement; 3° les étaux parallèles, façon de Genève, tournant sur pivot.

Les *étaux à main* offrent également plusieurs variétés : leurs dimensions sont diverses, quelques-uns, dans les petits, ont un pied qu'on fait virer dans la main lorsqu'il s'agit de limer en arrondissant ; mais nous aurons peu à nous occuper de ces instruments qui ne sont pas absolument des étaux, mais plutôt des pinces à vis, du même genre que les pinces *à coulants*, les pinces *à goupilles* et autres; car leur destination n'est plus de tenir la matière à ouvrir immobile, mais bien de lui communiquer un mouvement déterminé. Il y a pourtant certains de ces étaux, qui sont construits de telle sorte qu'ils peuvent alternativement servir d'étaux à main et d'étaux à griffe, au moyen de leur fixation après un corps stable.

L'étau à pied se compose de neuf parties principales, deux mâchoires, deux joues, la vis, l'écrou, la manivelle ou manette, le ressort, l'attache. Les deux mâchoires sont chargées d'acier à l'endroit où elles opèrent pression, elles sont toutes deux traversées d'un trou nommé l'œil, par lequel passent la vis et la boîte. La branche de derrière est plus longue que celle de devant; c'est le prolongement de cette branche qui forme le pied, qui, en s'appuyant à terre, donne de l'assiette à l'étau.

Nous n'entrerons pas dans la description circonstanciée d'un étau ; nous n'en ferons même point le dessin, cet instrument est tellement commun que tout le monde est à même d'en voir une exécution, nous nous appliquerons seulement à signaler les conditions qu'il doit remplir pour être réputé bon étau.

La première chose à examiner, c'est la manière dont les branches, mors ou mâchoires sont construites. Dans un bon étau, ces parties doivent être robustes à l'endroit où l'œil apporte nécessairement de la faiblesse. Cet œil doit avoir été percé à

rond, non point avec un poinçon carré qui aura chassé la tière, mais avec une pointe qui l'aura divisée. Dans ce cas le du fer n'est point coupé, il est seulement contourné. Au-sus de l'œil, au-dessous du mors, le collet doit être fort et ésenter une force de champ considérable. Quant aux mors, doivent être faits avec de bon acier, être taillés en lime, et trempe doit en être dure; un étau qui s'égrène doit être éféré à celui qui se refoule, ce dernier est promptement mis rs de service; en ménageant le premier, il durera long-temps. doit faire attention à ce que ces mors, lorsque l'étau est mé, joignent bien dans toute leur longueur, et à ce que celui devant ne soit ni plus élevé ni plus bas que celui de derrière; qui dépend de la position du nœud dont il sera parlé plus s.

Après ces considérations, c'est la vis qui doit fixer toute ttention, elle doit être filetée à pas carrés, bien vifs et assez ofonds, les pleins égaux aux vides, si la boîte de l'étau est etée dans toute sa longueur; si cette boîte est seulement filetée l'orifice antérieur, comme cela a lieu le plus communément, sera bon que les vides de la vis soient un peu plus larges que pleins, et que les pleins de l'écrou soient un peu plus larges e les vides (*voy.* ÉCROU). La tête de cette vis est ordinaire-nt tournée; cela est un perfectionnement dans la fabrication s le rapport de l'économie, mais sous le rapport du bon age, il faut préférer les têtes en olive; le trou de la manivelle proportionnellement plus long; ce qui fait qu'il n'est pas jet à s'évaser aussi promptement. Quant à la boîte, on doit éférer celle qui est filetée à la machine; mais comme on en ncontre rarement de cette sorte, et que d'ailleurs les boîtes asées sont d'un bon usage, on peut s'en contenter, mais veiller ce que la brasure soit bien faite, et à ce que le filet brasé ne it point altéré. Il faut remarquer aussi la manière dont la s et la boîte s'engagent dans l'œil, le mouvement doit être re, l'étau doit pouvoir s'ouvrir de toute sa portée sans qu'il fasse à cet endroit des frottements nuisibles. Plus bas les ues doivent être fortes et bien dressées : rarement un étau anque de ce côté; mais on doit cependant y faire attention. 'est sur ces joues qu'est posé le boulon qui fait la broche du

nœud autour duquel se meut la branche de devant; si ce nœu[illegible] est trop en arrière, la mâchoire antérieure en s'ouvrant baisser considérablement, et l'objet pincé ne sera pas maintenu dans un position parfaitement horizontale; si ce nœud est trop en avan (ce défaut se rencontre plus rarement), cette branche, au co[illegible] traire, montera, et la pièce pincée sera inclinée en sens con traire, on doit donc choisir le terme moyen. Assurément, l'éta[illegible] s'ouvrant comme un compas, il se trouvera nécessairement une variation, résultat de la courbe décrite, mais si le nœud est placé convenablement, cet inconvénient sera moins sensible.

Les autres parties de l'étau, l'attache, le ressort surtout, l[illegible] pied, doivent égalément être examinées; mais comme elles so[illegible] moins importantes, un défaut d'exécution ne serait pas un vic[illegible] radical, comme lorsqu'il s'agit des autres parties. Le pied doi[illegible] être fort; mais comme c'est du fer simple, peu ouvragé, et q[illegible] l'étau se paie au poids, il ne faut pas qu'il soit trop gros, les fabri cants sont assez portés à donner du poids aux parties inférieur[illegible] de l'étau; c'est à l'acheteur à se garantir du tort que cela pe[illegible] lui faire, en choisissant les étaux le moins pesants par le ba[illegible]

Le prix ordinaire des étaux à pied varie entre 1 fr. 80 cen[illegible] et 2 fr. le kilogramme; les étaux tournants, ceux façonnés [illegible] polis, coûtent de 3 à 4 fr. le kilogramme.

Parmi les *étaux à griffes*, après les forts étaux soignés, fa[illegible] sur commande, et qu'on ne rencontrent pas dans le commerc[illegible] les étaux d'horloger, façon de Genève, tiennent le prem[illegible] rang: ce sont ceux que nous devons d'abord examiner. Aux co[illegible] ditions que nous avons exigées pour l'étau à pied s'en joign[illegible] d'autres qui sont propres à ce genre d'outil. Les mors, bie[illegible] aciérés, doivent être encore plus justes, car on doit tenir dans [illegible] étau des pièces délicates. On arrondit maintenant le dessus [illegible] ces mors, c'est une mode qui ne nous paraît nullement fond[illegible] en raison. Jadis ces mors étaient inclinés en toit; cette disposi[illegible] présentait des avantages, la lime, lorsqu'il fallait incliner la m[illegible] n'était pas sujette à rencontrer l'étau et à se gâter contre les m[illegible] ou à les déformer lorsqu'elle les atteignait sur leurs part[illegible] tendres; on reviendra probablement à cette forme. L'œil de[illegible] étaux est percé à froid, il n'y a pas grand inconvénient relati[illegible] ment à la force; ces étaux n'étant pas destinés à opérer de fo[illegible]

pressions, mais ce trou étant parfaitement rond, il en résulte que souvent, la boîte ou la vis touchant l'orifice extérieur du trou lors de l'écartement, ces étaux n'ouvrent que très peu et ne peuvent saisir que des pièces de peu d'épaisseur : c'est un défaut très grave. Il n'est pas besoin de faire une vis longue de sept à huit centimètres si l'étau n'ouvre que de deux centimètres. Un autre objet doit fixer l'attention dans le choix de ces étaux, c'est la patte supérieure sur laquelle le tas d'acier est planté ; comme le fer, à cet endroit, forme un angle droit avec le corps de l'étau, il faut regarder attentivement s'il ne se trouverait pas des pailles ou gerces dans l'angle; il faut alors se garder de prendre un tel étau, car beaucoup manquent par là. On choisira donc ceux qui auront cette partie la plus forte et la mieux forgée. Il faut faire également attention au talon par lequel passe la vis de fixation, ainsi qu'à cette vis elle-même. Le talon doit être long, solide, profondément taraudé, la vis être filetée régulièrement, entrant juste dans l'écrou, sans ballotement. Quand un étau manque par ses moyens de fixation, quelles que soit d'ailleurs ses perfections, il ne porte aucun profit. Ces parties sont celles au moyen desquelles on monte l'étau sur le genou lorsqu'on veut le rendre mobile, et on ne saurait veiller avec trop de soins à ce qu'elles soient parfaitement conditionnées.

Les *étaux* dits *français* sont ordinairement faits avec moins de soin que les précédents; mais ils ouvrent beaucoup plus et les boîtes en sont communément plus solides. Relativement aux moyens de fixation, il s'en faut de beaucoup qu'ils approchent en qualité des étaux façon de Genève. La patte supérieure est mobile, comme dans les étaux à pied ; elle passe dans une mortaise, percée en dessous de la boîte, dans le montant de derrière; après avoir traversé ce montant, elle passe dans une mortaise percée dans la partie supérieure du ressort d'écartement, et c'est une clavette qui assemble le tout ; d'où il suit que cette patte, déjà faible par elle-même, ne se trouve pas solidement assujettie. Quant au talon, il n'existe pas dans ces étaux, c'est la partie inférieure du même montant de derrière, qui, recourbée d'équerre, et ensuite percée et taraudée de trois ou quatre filets, forme le faible écrou sur lequel repose l'immutabilité de l'étau. Aussi ces étaux coûtent-ils meilleur marché que ceux d'horloger.

il n'est guères possible de déterminer le prix des uns et des autres : il dépend de leur force et aussi de la façon ; ils ne se vendent pas au poids, mais à prix débattu.

Quant aux *étaux parallèles*, le prix en varie entre cinquante et quatre-vingts francs ; ils sont tous façon de Genève ou façon anglaise. Nous n'en donnons pas la description, parce qu'elle nous entraînerait fort loin, et toutes les fois qu'un objet existe dans le commerce, nous pensons que cette description est superflue, puisqu'il suffit d'en demander un au marchand qui vous le présente ; alors on en prend de suite une connaissance bien plus parfaite que celle que nous pourrions offrir avec les figures les mieux dessinées et les explications les plus claires. Les points sur lesquels l'attention doit se fixer en achetant un étau parallèle sont, indépendamment des conditions exigées pour qu'un étau ordinaire soit bien établi, d'abord la vérification du coulisseau qui doit être parfaitement dressé. On fait ordinairement ces coulisseaux de coupe carrée, c'est un abus, il vaudrait mieux qu'ils fussent ronds. Mathématiquement parlant, le cylindre est plus fort que le carré, et sa fabrication, ainsi que son ajustement, sont incomparablement meilleur marché ; mais ce n'est ni la coupe carrée ni celle circulaire qui conviendraient le mieux ; mais bien celle du parallélogramme, en mettant les longs côtés en opposition à l'effort. On doit vérifier si ce coulisseau glisse bien exactement dans la mortaise bien dressée et s'il ne se rencontre pas de forts et de faibles. D'un autre côté, il faut s'assurer si le gare-de-limaille est bien dressé et s'il ne forme pas obstacle à la marche de la vis, soit en la frottant en dedans de la cannelure, soit en touchant en dehors contre la partie immobile. Après cette vérification doit suivre celle des parties servant à la fixation de l'étau et au virement sur lui-même ; ces parties doivent être fortes, robustes, forgées sans gerces dans les coudes qui doivent être renforcés ; enfin, la vis de fixation et son chapeau doivent être faits avec d'autant plus de soin que ce sont eux qui président au mouvement si avantageux de virement sur lui-même, qui est une des qualités précieuses de cet étau.

Nous venons de passer en revue les étaux répandus dans le commerce (nous avons donné plus haut les raisons qui nous

déterminent à ne point nous arrêter aux étaux à main), et d'indiquer les moyens de faire le meilleur choix possible parmi ces instruments; le grand nombre des objets que nous avions à examiner sera notre excuse pour le peu que nous en avons dit. Maintenant nous devons indiquer les imperfections de cet instrument qui, si on en excepte l'étau parallèle, est demeuré aussi imparfait, à peu de chose près, qu'il l'était dans les temps les plus reculés, quant à la conception de la machine; le progrès des arts ne s'est fait sentir que par une exécution un peu plus soignée et par un abaissement de prix; c'est quelque chose, mais ce n'est pas tout ce qu'on devait attendre du perfectionnement général.

L'étau à pied, celui qu'on voit dans toutes les boutiques, offre ces graves inconvénients, 1° si vous l'ouvrez, passé un certain écartement, il ne presse plus que par la partie inférieure de ses mors, et même le contact se réduit à une ligne de chaque côté, ce qui fait que l'objet le plus gros, qui devrait être maintenu le plus solidement, est justement moins bien saisi qu'un objet plus faible. L'objet n'étant saisi que par la ligne inférieure des mors, l'endroit de la prise se trouve plus éloigné de l'endroit qui reçoit l'effort de la lime ou le choc du burin, et de la sorte le mal s'accroît de plus en plus. Pour parer à cet inconvénient, on a taillé les mors à angle rentrant, de manière à ce qu'ils ne se touchent que par la ligne supérieure, lorsque l'étau est fermé; mais cette construction plus avantageuse, sans cependant parer entièrement à l'inconvénient, a été abandonnée, parce que le haut des mors, formant un angle aigu, devenait trop fragile, et que l'étau était promptement écorné, et d'ailleurs, passé un certain diamètre d'ouverture, l'inconvénient primitif reparaissait. On a essayé d'arrondir les mors par le bas, c'était une bonne idée; dans les grands écartements on n'était point réduit à une ligne de contact, on avait une partie ronde : c'était un petit perfectionnement, mais il n'a point été adopté par les fabricants : en mécanique, comme dans tout, les bonnes idées ont peine à se faire jour, mais, l'eût-on adopté, on n'aurait pas encore atteint le but. Le vice est radical, l'intention est vicieuse, tant que l'étau s'ouvrira comme un compas, en décrivant une courbe, l'inconvénient subsistera, en même temps que celui de l'inégalité

de hauteur des mâchoires que nous avons signalé plus haut, page 626.

2° L'étau étant formé de deux mors ou mordaches parallèles et immobiles, il devient impossible d'y serrer un solide conique, pyramidal ou simplement triangulaire. Pour que l'étau pince un objet, il faut que cet objet soit dressé, mis d'épaisseur, tiré de longueur, et c'est justement pour faire ces opérations qu'on a besoin de prendre dans l'étau un solide irrégulier. Tous les ouvriers savent combien il est difficile d'assujettir dans l'étau une pyramide, elle n'est prise que par sa base, par l'un des bouts des mordaches, tout le reste demeure suspendu, et il est impossible que la pression faite à la base, encore bien qu'elle soit assez forte pour la déformer, puisse résister à la pression de la lime, surtout lorsqu'elle approche du sommet. Pour prendre des pièces de cette forme, on est contraint de mettre des cales ajustées sur la pente de la pyramide ; ce moyen emploie un long temps, car la cale est elle-même angulaire, et ne peut être prise dans l'étau pour être dressée, et puis cette cale est sujette à glisser : le vice que nous signalons est radical.

3° L'étau est traversé dans son milieu au-dessous des mors par la vis et par la boîte de l'écrou, cette disposition est vicieuse, en ce qu'elle borne la portée verticale de l'étau. En effet, si l'on veut prendre dans l'étau une planche très large pour la travailler sur son champ, on sera contraint, ou de ne la pincer que par un des bouts de la mâchoire, ce qui est très préjudiciable, en ce sens que l'étau alors fatiguera beaucoup, risquera de se rompre et serrera fort mal, puisqu'il ne touchera que l'angle de l'extrémité de la planche, ou bien, de poser la planche sur champ, en la faisant porter sur la boîte ; alors si cette planche est large, comme nous le supposons, elle sera effectivement bien pincée, mais elle dépassera tellement au-dessus des mâchoires, que le champ à ouvrer se trouvera hors de la portée de l'ouvrier, et s'il monte sur quelque chose pour se hausser, l'éloignement qui existe entre la partie pincée et l'endroit où se fait le travail, occasionera une flexion qu'on nomme *fouet*, qui selon son intensité pourra rendre tout travail impossible.

4° S'il s'agit de soumettre à l'action d'une machine à forer, qui opère toujours dans une direction verticale, une pièce prise

ans les mâchoires de l'étau, on ne pourra obtenir que des forages verticaux ou à peu près et irrégulièrement verticaux, mais s'il s'agit de forer suivant la diagonale d'un cube, ou suivant une inclinaison quelconque donnée, l'étau est impuissant, et il faut avoir recours à la construction d'un appareil spécial très coûteux, ainsi que cela a eu lieu dans une circonstance dont nous avons été témoin.

5° Il y a dans la construction de la vis de l'étau et dans sa manière de fonctionner un défaut d'appréciation des forces qui est très préjudiciable à celui qui emploie cet instrument. Une vis d'étau à pied ordinaire est, en général, beaucoup trop forte pour l'effet qu'elle est appelée à produire, mais on est contraint à la faire aussi massive, parce que sa destination n'est pas seulement d'opérer une pression, mais encore de servir de maintien aux mordaches qui, dans les mouvements oscillatoires, ne sont pas suffisamment contenues par les joues. Le mode de pression en rappel est également peu favorable, car l'embase de la vis, qui a quelquefois de six à huit centimètres de diamètre, ne touchant que par le haut, soit contre la rondelle, soit immédiatement contre la branche antérieure de l'étau qui se trouve inclinée, forme un obstacle au libre mouvement de cette vis. Cette combinaison est défectueuse au point que pour produire les pressions [illegible], l'ouvrier, auquel un levier de [illegible], est obligé de [illegible] sur la [illegible] efforts [illegible] pour obtenir [illegible]; mais ici presque [illegible] effet [illegible] est perdu en [illegible] résistances [illegible].

Telles [illegible], nous l'avons [illegible] La [illegible] [illegible] ou plus [illegible] que [illegible]

Le premier [illegible] que l'étau [illegible]

décrivant un arc, est déjà corrigé dans les étaux à griffes par les étaux parallèles : il ne s'agit plus que d'appliquer le même principe aux étaux à pied. Or, si l'on consulte l'*Art du Tourneur* que nous avons publié en 1824, tome II, page 360, et la planche 37 *fig.* 8, on verra que M. le comte de Murinais avait déjà eu, dès ce temps, l'idée d'un étau établi d'après le principe des presses d'établi (*v.* Etabli, pag. 531, *fig.* 421), ayant des mordaches en acier, rapportées et fixées dans l'intérieur des mors à l'aide de vis fraisées. Cet étau que nous ne pouvons reproduire pour ne point trop multiplier les figures, offrait déja l'éminent perfectionnement de l'ouverture parallèle ; il faisait disparaître la première imperfection que nous avons signalée, mais il laissait subsister toutes les autres.

La seconde imperfection est victorieusement combattue par l'ingénieuse invention de M. Prévost, chef de division à la préfecture de la Vienne, que nous avons rapportée dans le journal des *Ateliers*, pag. 340-343, pl. 12, *fig.* 26, 27, 28, 29, 30, 31, qui consiste à rendre mobile, en la faisant tourner sur un pivot, la mâchoire antérieure. Au moyen de ce mouvement, l'étau s'incline horizontalement selon l'inclinaison des pièces à presser et redevient parallèle si cette pièce est parallèle.

Les troisième et cinquième reproches que nous faisons à l'étau disparaissent au moyen du procédé nouvellement inventé et mis en pratique dans l'exécution d'un modèle déposé aux *Forges de Vulcain*, sur le quai aux Fleurs, à Paris, où tout le monde peut le voir, le chef de l'établissement s'empressant de le montrer : cet étau s'ouvre parallèlement au moyen d'une crémaillère double qui, d'un seul coup, et sans qu'il soit besoin de faire faire une douzaine de tours à une manivelle, peut s'ouvrir de 2 à 3 décimètres et même davantage. Une petite vis, grosse comme le doigt, longue d'un décimètre, garnie d'une petite manette de 12 à 14 centimètres, engagée dans l'écrou formé dans la bride qui réunit les deux branches de la crémaillère, vient buter contre la mâchoire antérieure de l'étau et opérer une pression plus considérable que la grosse vis à pas carrés qui est supprimée. Par le bas, l'étau est maintenu dans son parallélisme par une autre crémaillère à cliquet. Au moyen de la suppression de la vis et de la boîte, on peut forer une barre en bout, prise dans

le milieu des mâchoires; on peut forer toutes sortes de pièces, sans craindre, comme cela arrive journellement avec les étaux ordinaires, que le trou étant percé, la mèche ne tombe sur la boîte de l'écrou et ne s'y détériore.

Quant au quatrième grief reproché aux étaux, l'application que nous avons faite à ces instruments du procédé connu dans les arts sous le nom de genou, et qui permet de donner à l'étau toutes les inclinaisons, lève toute la difficulté, et nous renvoyons à cet égard le lecteur au *Bulletin de la Société d'encouragement*, année 1830, dans lequel cet appareil est décrit, avec figures.

Ainsi en combinant dans un même instrument les cinq perfectionnements que nous venons d'indiquer, on aura un étau, non pas peut-être encore absolument parfait, mais du moins plus en harmonie avec l'état actuel de l'industrie, que ces lourdes machines, encore aussi imparfaites, qu'elles l'étaient lorsqu'elles ont été inventées à une époque qui remonte à l'enfance des arts.

Il nous reste à parler de l'étau en fonte de fer, ouvrant parallèlement, que M. Rouffet, mécanicien à Paris, avait exposé en 1834. Cet étau, dont le prix varie entre 50 et 60 fr., est spécialement consacré aux tourneurs, dont il facilite singulièrement le travail; il se pose comme un support sur le banc de tour; il tourne sur lui-même et offre un écartement parallèle de 3 à 4 décimètres, ce qui permet de donner à la plane une préparation aux cylindres à mettre sur le tour. Cet étau est incomparablement supérieur aux petits étaux parallèles, façon Genève, qu'on trouve dans le commerce, et qui, soit dit en passant, ne sont point solides, en raison de leur écartement; ils coûtent à peu près le même prix; mais l'étau en fonte est robuste, grand; l'autre est chétif et borné. Nous pouvons donc prédire un succès assuré à l'étau exécuté par M. Rouffet.

Nous passons divers autres petits perfectionnements, tels, par exemple, que celui qui consiste dans la construction d'une manette qui retombe toujours à la verticale, ce qui est très commode, chacun ayant éprouvé que souvent il est très difficile de travailler à l'étau, lorsque la pression s'arrête, la manette étant horizontale; mais il faut bien terminer cet article que les uns

trouveront trop long et les autres trop court. Le mot ÉTAU est du nombre de ceux qui, attendu leur importance dans les arts et l'immense quantité des matières, ne peut être traité à fond, ni ne peut être seulement effleuré. Nous pensons que le moyen terme que nous avons adopté sera en harmonie avec le cadre de cet ouvrage; et le lecteur nous saura gré d'avoir résisté à l'envie que nous devions avoir naturellement de lui faire connaître quels ont été nos travaux sur cet instrument, encore si imparfait. PAULIN DESORMEAUX.

ÉTIRAGE. *V*. ACIER et FORGES.

ÉTOFFE. *V*. ACIER.

ÉTOFFES. *V*. TISSUS.

ÉTRÉSILLON, ÉTRÉSILLONNEMENT, *V*. ÉTAI.

ÉTRIER, espèce d'armature en fer qui s'emploie principalement pour les *solives d'enchevêtrure des planchers* en charpente. *V*. PLANCHERS.

ÉTUVES. (*Technologie.*) On applique ce nom à des appareils destinés à produire des effets différents sous le rapport de leur intensité d'action, et qui nécessitent alors des dispositions particulières. C'est ordinairement l'évaporation d'un produit plus ou moins volatil que l'on cherche à procurer dans l'emploi des étuves, soit que l'on agisse sur des toiles ou d'autres tissus humides que l'on veut dessécher, soit sur des cuirs ou d'autres produits desquels on veut disperser les parties volatiles des vernis, soit sur des sucres qu'il s'agit de faire cristalliser ou de solidifier par une douce évaporation; mais quelquefois aussi on place des objets à l'étuve, afin de les maintenir à l'état liquide : par exemple, quand il s'agit de filtrer des matières grasses qui se solidifient plus ou moins par l'action du froid.

Il est évident que cette dernière action n'exige qu'une élévation de température, que le même effet, déterminant aussi une très légère évaporation, doit être produit pour les sucres, les sels, etc., tandis qu'une évaporation considérable est le but que l'on doit atteindre pour les autres. Dès lors, pour les premières opérations, il suffit presque d'élever la température; un courant d'air considérable nuirait à l'opération, tandis qu'il est indispensable pour la dessication des tissus. Des conditions aussi différentes à remplir déterminent l'emploi de moyens assez

différents pour que nous devions traiter à part des appareils destinés à ces diverses opérations; nous ne nous occuperons que des étuves à faible évaporation, et à l'article Séchoirs nous traiterons des conditions à remplir pour les autres.

La température d'une étuve est déterminée par la nature des objets qui doivent y être placés; on peut l'élever par le moyen des poêles ou de vapeur. Le premier moyen est le plus généralement mis en usage, parce que la vapeur ne peut être employée économiquement que dans le cas où on pourrait disposer d'une quantité considérable de celle qui provient d'un appareil destiné à d'autres usages.

On peut aussi profiter de la chaleur perdue dans des fourneaux pendant la fabrication du coke, comme on l'a fait avantageusement dans plusieurs fonderies; enfin la chaleur naturelle des eaux thermales peut être mise à profit, ainsi qu'on l'a fait, avantageusement aussi, à Chaudesaigues pour l'Incubation artificielle. Nous nous occuperons de ces dernières applications dans les articles Incubation, Houille et Fourneaux, et nous ne traiterons ici que de la disposition des étuves chauffées avec des poêles ou la vapeur.

Si l'étuve n'était destinée qu'à maintenir une température déterminée sans évaporation, ou avec une évaporation presque insensible, on ne devrait chercher autre chose qu'à y développer le plus économiquement possible de la chaleur; mais ce cas se présente très rarement, et l'évaporation est le but ordinaire de l'opération : pour qu'elle puisse s'opérer, il est indispensable de procurer un courant d'air suffisant pour entraîner, à mesure qu'elle est saturée, l'atmosphère de l'étuve, sans cela on n'obtiendrait pas l'effet que l'on a en vue, et sous ce rapport il existe encore dans beaucoup d'usines des étuves qui ne produisent presque aucun résultat parce que, complètement closes, la chaleur développée détermine la vaporisation d'une quantité d'eau suffisante pour saturer l'atmosphère; mais que l'effet s'arrête-là, sauf la légère ventalisation produite par l'action du poêle qui oblige une certaine quantité d'air à pénétrer dans la pièce; mais si l'étuve disposée de cette manière était chauffée par la vapeur ou par un poêle dont l'ouverture serait au-dehors, il n'y aurait d'enlevée aux corps qui s'y trouveraient

placés, que la quantité d'eau justement suffisante pour saturer l'air à la température obtenue.

D'un autre côté, la ventilation doit être réglée de manière qu'il n'arrive pas un excès d'air, qui entraînerait en pure perte une certaine quantité de chaleur; on peut se régler à cet égard sur les données que nous avons établies à l'article CHAUFFAGE.

Pour que la ventilation se produise de la manière la plus utile, il est bon de placer à la partie inférieure les ouvertures destinées à l'introduction de l'air et de disposer à la partie supérieure celles qui doivent lui donner issue: par ce moyen l'air sort à peu près saturé d'humidité, et l'action de l'étuve est aussi grande que possible; ces ouvertures doivent pouvoir être réglées à volonté et fermées par des registres.

Lorsque les vapeurs qui sortent d'une étuve, comme dans la dessication des cuirs vernis, ont une odeur forte ou susceptible de produire des inconvéniens, l'ouverture ou les ouvertures par lesquelles on leur donne issue doivent communiquer avec les cheminées où l'on fait du feu, s'il en est une à proximité, ou être lancées dans un tuyau où se rend la cheminée du fourneau de l'étuve, afin de les porter aussi haut que possible dans l'atmosphère, et à une température assez élevée pour qu'elle se dispersent facilement dans l'air. Mais dans ce cas la ventilation de l'étuve devra être nécessairement plus grande, et il faut diminuer l'introduction de l'air.

Pour que la température de l'étuve se conserve autant que possible sans variation, les parois doivent être épaisses, et peu conductrices de la chaleur : quant il est inutile que la lumière pénètre dans l'intérieur, la chose est très facile à obtenir, comme dans la dessication des cuirs vernis; mais lorsque l'on doit y voir très clair, des croisées sont indispensables, et la dispersion de chaleur devient d'autant plus considérable que la surface des vitres est plus grande : pour la diminuer autant que possible il est indispensable alors d'employer des verres épais et de doubles croisées, ou de placer sur les croisées ordinaires deux verres séparés par l'épaisseur de la languette qui les soutient: la couche d'air interposée, étant très mauvais conducteur, diminue de beaucoup la perte de la chaleur.

On peut aussi rendre les parois susceptibles de conserver

beaucoup mieux la chaleur, en construisant deux cloisons entre lesquels on renferme une couche d'air, comme dans les *cloisons sourdes;* mais il faut que cette lame d'air y soit très exactement renfermée; sans cela elle deviendrait une cause de perte, au lieu d'un moyen de conservation de la chaleur, parce qu'il s'y produirait un courant qui en enlèverait une quantité proportionnelle à sa rapidité.

Si on devait pratiquer dans un local des opérations très différentes par leur nature, par exemple, la dessication de sels très déliquescents et l'évaporation de dissolutions salines ou sucrées qui abandonneraient beaucoup d'eau, filtrer des substances huileuses, etc.; plusieurs d'entre elles pourraient nuire à d'autres, et il serait indispensable de les faire séparément, mais cela pourrait entraver la marche du travail; il serait alors préférable d'avoir deux étuves, l'une pour l'évaporation, l'autre pour maintenir seulement la température.

Lorsqu'un poêle est placé dans l'intérieur d'une étuve, on doit établir dessus et à proximité les objets qui exigent le plus de chaleur, et sur des étagères convenablement disposées tous les autres objets destinés à supporter l'action de la chaleur.

A moins que la nature des substances placées dans l'étuve n'exige que l'on y pénètre fréquemment pour les mouvoir ou leur faire subir quelques manipulations, la porte du poêle doit être placée au dehors, afin qu'on ne soit pas obligé d'ouvrir la porte de l'étuve pour y porter du combustible.

Pour conserver la chaleur dans l'étuve on pourrait disposer deux portes à quelques distances, dont l'extérieure serait toujours fermée quand on ouvrirait l'autre; mais cette disposition est de peu d'importance si l'on a le soin, avant d'y pénétrer, de fermer les ouvertures qui permettent l'accès de l'air et servent à l'évacuer, pour éviter les courants d'air, et cela est d'autant plus nécessaire que si la température de l'étuve est très élevée on ne peut y pénétrer qu'après l'avoir laissé quelques instants s'abaisser un peu.

Dans le cas où deux étuves existeraient à proximité et devraient servir à deux usages différens, on pourrait les chauffer par le moyen du même poêle, dont une partie se trouverait placée dans chacune: un tuyau bifurqué servant à chauffer cha-

cune d'elles se réunirait au-delà dans un seul point pour évacuer la fumée.

Toutes les fois, comme cela a lieu dans la plupart des établissements, que l'on pourrait construire une étuve à proximité d'un fourneau, la chaleur perdue de celui-ci pourrait y être avantageusement employée pour chauffer l'étuve dans laquelle on ferait circuler le tuyau de fumée. On augmenterait encore de beaucoup la température en le construisant au-dessus d'un fourneau toutes les fois que cela serait possible.

Lorsqu'on peut avoir à sa disposition un assez grand volume de vapeurs, on peut l'utiliser pour chauffer une étuve, dans laquelle on fait circuler des tuyaux en leur donnant les dimensions et les dispositions que l'on emploierait pour un CHAUFFAGE A VAPEUR; mais rarement ce procédé serait économique.

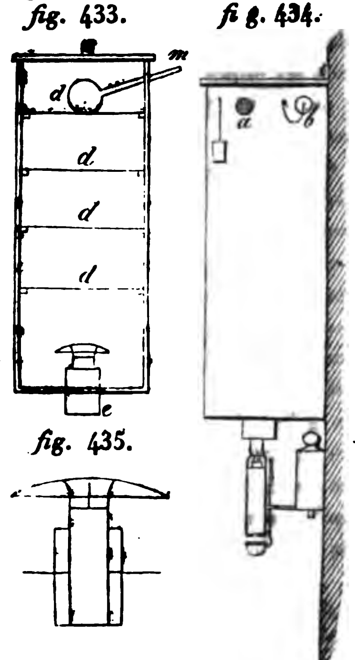


fig. 433. *fig.* 434. *fig.* 435.

Dans beaucoup de cas on peut avoir, même en fabrique, à opérer sur de petites quantités de matières pour lesquelles il serait impossible de chauffer une grande étuve. Celle que M. d'Arcet emploie depuis très long-temps, peut être très avantageusement adoptée à cet usage et dans une foule d'essais. Sa construction est excessivement simple : elle consiste en une caisse de bois, *fig.* 433 et 434. fermée à la partie antérieure par une porte à charnières : des crémaillères soutiennent à des hauteurs convenables des grillages *d d d* destinés à supporter les objets que l'on veut exposer à l'action de la chaleur. Deux ouvertures *a*, *b*, circulaires et de 3 à 4 centimètres sont pratiquées sur chacune des parois latérales, on les ferme à volonté

au moyen de bouchons, elles servent à déterminer la ventilation suffisante.

A la partie inférieure se trouve placé un tuyau de tôle *e*, *fig.* 435, à double enveloppe concentrique, surmonté d'un chapeau aussi en tôle : dans le cylindre intérieur se rend la cheminée d'une lampe à double courant d'air; dans l'anneau extérieur circule l'air, qui prend un mouvement accéléré en raison de la température determinée par la lampe; arrivant chaud dans l'étuve, il agit sur les substances que l'on y a placées.

Quand on veut évaporer un liquide, on place le vase qui le renferme sur la calotte de tôle, l'air chauffé et plus ou moins saturé d'humidité sort par les ouvertures *a*, *b*, *a' b'*, ou bien si c'est un matras, on le pose sur le grillage supérieur et le col sert en *m*.

Quand les substances que l'on veut sécher sont susceptibles d'absorber l'acide carbonique, l'emploi de cette étuve offre des inconvéniens, parce que les produits de la combustion de l'huile sont portés directement dans la caisse, mais ces cas sont assez rares pour que l'étuve à quinquet puisse servir très avantageusement.

Pour maintenir des corps à 100°, on emploie une caisse à double fond, dans laquelle on fait circuler de la vapeur, mais comme les substances sont refroidies à la partie supérieure par le contact de l'air, on peut augmenter de beaucoup l'effet en faisant circuler la vapeur tout autour, comme dans l'appareil décrit à l'article ALAMBIC, t. I, page. 253.

En remplissant l'appareil avec de l'huile, on peut obtenir des températures qui aillent facilement jusqu'à 300°.

H. GAULTIER DE CLAUBRY.

EUDIOMÈTRE. EUDIOMÉTRIE. (*Chimie.*) Le nom d'*eudiomètre* a été donné à un instrument au moyen duquel on détermine la proportion de l'oxygène renfermé dans l'air atmosphérique; mais on a postérieurement appliqué le même appareil à l'analyse des gaz renfermant de l'hydrogène, et l'*eudiométrie* plus étendue ne s'attache pas à l'emploi d'un seul instrument, son but est de déterminer les proportions d'oxygène, d'hydrogène de divers autres gaz ou vapeurs par l'action d'agents convenables.

Nous ne pouvons avoir pour but de traiter ici en particulier des divers procédés eudiométriques, objet purement scientifique, mais de faire connaître les applications de l'eudiométrie que peut être appelé à faire un industriel dans l'art auquel il s'applique.

C'est le plus habituellement l'air qu'il s'agirait alors d'analyser; par exemple, pour connaître combien l'air brûlé d'un fourneau renferme d'oxygène : la détermination des proportions d'acide carbonique ou d'acide hydrosulfurique dans de l'air, ou celle des proportions d'hydrogène et de carbone dans un gaz de l'éclairage, constitue à peu près les seuls cas où des analyses gazeuses soient nécessaires dans un atelier.

Si de l'air renferme de l'acide carbonique, on en détermine la proportion en mesurant exactement une portion de gaz; par exemple, 100 parties dans un tube gradué, y faisant passer un fragment de potasse à la chaux, agitant et mesurant de nouveau avec le soin de rétablir à chaque fois le niveau du liquide à l'extérieur et à l'intérieur du tube à la même hauteur, et de ne pas échauffer le gaz avec les mains, la diminution de volume indique la quantité de gaz carbonique absorbé par la potasse.

Pour que cette expérience donne un résultat exact, il faudrait avoir à sa disposition une cuve à mercure, et s'il s'agissait de recueillir de l'air dans une cheminée, par exemple, un puits profond, un égoût, etc., outre le prix du mercure, la difficulté de manier les appareils qui en sont remplis, empêche souvent de pouvoir en faire usage. Pour éviter ces difficultés, j'ai employé dans une opération de ce genre, lors du curage de l'égoût Amelot (*voy.* CURAGE), un moyen à la portée de tout le monde, et qui n'offre aucune difficulté ni dépense dans son application, c'est une dissolution saturée de sulfate de magnésie, qui n'absorbe pas sensiblement les acides carbonique et hydrosulfurique : on mesure rapidement le gaz en le faisant passer dans un tube gradué rempli d'eau, et on y fait ensuite arriver la potasse; sans cette précaution, la potasse précipiterait la magnésie et la liqueur, en renfermant beaucoup, se prendrait et magma.

La dissolution saturée de sulfate de magnésie se prépare en dissolvant 1 kilog. de sulfate de magnésie par litre d'eau.

Si le gaz a une odeur d'œufs pourris, il renferme de l'acide

hydrosulfurique qui est absorbé par la potasse en même temps que le gaz carbonique ; pour en connaître la proportion, il faut agiter l'air avec une dissolution d'acétate de plomb à laquelle on a ajouté un peu de vinaigre : la diminution de volume indique la proportion d'acide hydrosulfurique ; mais comme, par la potasse, on a enlevé les deux gaz, il faut déduire la dernière absorption de la première pour connaître le gaz carbonique. Prenons un exemple : 100 parties d'eau se sont réduites à 96,75 par le contact de la potasse ; elles contenaient donc 3,25 de gaz absorbable ; mais, par l'acétate acide de plomb, l'absorption est de 1,25 : cette quantité, soustraite de la première, donne 2 pour la proportion de gaz carbonique.

Maintenant, pour connaître celle d'oxygène et d'azote, après avoir mesuré le gaz d'où l'on a séparé ceux dont nous avons parlé, on y fait passer un bâton de phosphore, et on abandonne l'appareil pendant quelques heures jusqu'à ce qu'on n'aperçoive plus de lumière dans l'obscurité ; le résidu, mesuré après l'enlèvement du phosphore, donne la proportion d'azote, d'où l'on conclut celle de l'oxygène qui a été absorbée par le phosphore.

A la vérité, le volume d'oxygène ou d'azote n'est pas obtenu d'une manière parfaitement exacte par ce moyen, parce que l'azote dissout un peu de phosphore et augmente un peu de volume; mais la différence est si petite, qu'on peut la négliger dans des déterminations du genre de celles qui nous occupent. Le seul inconvénient réel de ce procédé est la longueur du temps nécessaire pour l'exécuter. Il en existe un autre très simple dans son exécution, et qui procure en quelques instants un résultat. Il est fondé sur l'emploi du deutoxyde d'azote, qui a la propriété d'absorber de l'oxygène pour se convertir en acide hypo-nitrique : mais comme, suivant la rapidité avec laquelle le mélange est fait, et surtout la largeur de la surface sur laquelle il s'opère, l'absorption d'oxygène est différente, on doit se servir d'un appareil particulier, au moyen duquel le mélange puisse être placé immédiatement dans un vase offrant une grande surface d'eau. Cet appareil consiste en un tube gradué, portant à sa partie inférieure un ajutage en cuivre légèrement conique qui peut entrer facilement dans un autre de même forme, fixé, par une monture

également en métal, à un vase ayant la forme d'un verre à boire. On remplit tout l'appareil d'eau; on mesure dans le tube gradué l'air à analyser, et après avoir adapté ce tube au vase, on renverse l'appareil sous l'eau, on retire le tube, et on y mesure le deutoxyde d'azote; on adapte le tube au vase en l'inclinant légèrement, et on retourne rapidement l'appareil : les deux gaz arrivant subitement au contact, l'oxygène est absorbé, et l'appareil étant redressé après une minute, sans avoir été agité, on mesure immédiatement le résidu qui est l'azote. Quoique ce procédé offre quelques sources d'erreurs, il est suffisamment exact pour toutes les déterminations qui concernent l'industrie.

Le deutoxyde d'azote doit être en excès, mais pas trop considérable, parce qu'il est un peu soluble dans l'eau; il détermine une absorption de 4 volumes, dont le quart représente l'oxygène. Ainsi un mélange de 100 d'air pur et 100 de deutoxyde d'azote donne une absorption de 84, dont le quart 21, représente l'oxygène.

L'eudiomètre de Volta donne des résultats exacts, mais exige plus d'habitude des manipulations chimiques; le plus simple consiste en un tube de verre, épais de 25 à 30 centimètres de long, portant à l'une de ses extrémités une monture en fer ou en cuivre, garnie d'une boule, et le mélange du gaz y étant introduit, on y fait passer un fil de fer tourné en spirale, muni d'une boule que l'on fait arriver à une petite distance de la monture intérieure, et on fait passer dans l'appareil une étincelle électrique qui enflamme le mélange gazeux. Comme dans le moment de la combinaison, le volume des gaz augmente, il faut ne remplir l'appareil qu'à moitié au plus, et, pour éviter toute déperdition, fermer le bas du tube avec le doigt : le résidu gazeux étant reporté dans le tube gradué, on le mesure pour connaître la quantité d'azote que l'on conclut, comme nous allons le voir.

Il faut que l'hydrogène soit en excès, mais sans être en trop grande proportion; s'il était dans le rapport de 8 à 9 contre 1 d'oxygène, le mélange ne s'enflammerait plus.

Comme la combinaison de l'oxygène avec l'hydrogène a lieu dans le rapport de 1 à 2, le tiers de l'absorption donne la proportion d'oxygène; en voici un exemple :

100 air + 100 hydrogène = 200 = oxigène + azote + hydrogène.
Résidu après l'étincelle électrique = 141,5
Absorption 58,5 dont le 1/3 = 19,5 d'oxygène.

S'il s'agissait d'analyser un gaz hydrogène carboné pur, l'analyse serait un peu plus compliquée, à cause de la formation d'acide carbonique qui a lieu : on obtiendrait des résultats analogues aux suivants; par exemple, on aurait :

Gaz à analyser	— 100 =	hydrogène + carbone.
Oxygène	500	
Somme	600	
Absorption après l'étincelle —	300 =	oxygène 100 + hydrogène 200.
Résidu	300	

En faisant passer dans le résidu un petit morceau de potasse à la chaux, on aurait une nouvelle absorption de 200 = acide carbonique, représentant un volume égal de vapeur de carbone, et le nouveau résidu de 200 serait de l'oxygène; d'où l'on conclurait que le gaz renfermerait 200 volumes d'hydrogène et 200 de vapeur de carbone; ce serait le gaz oléfiant dans lequel l'hydrogène et le carbone sont condensés au quart de leur volume. Il faut toujours, dans ces analyses, employer un excès d'oxygène, parce que sans cette précaution la détonnation est si violente que les eudiomètres seraient brisés avec beaucoup de dangers pour l'opérateur.

Les gaz de l'éclairage ne sont pas si simples dans leur composition; ils contiennent de l'hydrogène plus ou moins condensé, mélangé avec de l'oxyde de carbone, qui en rend l'analyse difficile, puisqu'il absorbe également de l'oxygène pour donner de l'acide carbonique; comme jusqu'ici on n'a pas de moyens pour séparer ces gaz, et qu'on les brûle ensemble, on peut se contenter de faire l'analyse comme nous l'avons indiqué, et de reconnaître seulement les proportions de carbone et d'hydrogène; mais, dans ce cas, comme l'oxyde de carbone absorbe seulement la moitié de son volume d'oxygène, et donne un volume de gaz carbonique, la proportion de ce dernier gaz obtenu serait plus grande que la quantité d'oxygène consumée; ainsi, un gaz qui renfermerait 1 volume de gaz oléfiant et 1 volume d'oxyde de carbone donnerait :

Hydrogène 100 + carbone 100 = 50 volume de gaz oléfiant.
Oxygène 25 + carbone 500 = 50 volume oxyde de carbone.

En y mêlant 500 d'oxygène, l'absorption par l'étincelle électrique serait de 250 = oxygène 50 + hydrogène 100, et le résidu donnerait, avec la potasse, une absorption de 150, due à l'acide carbonique, dont 100 pour le carbone de l'hydrogène carboné, et 50 pour celui de l'oxyde de carbone, et la quantité d'oxygène absorbée ne serait que de 125, parce que l'oxyde de carbone en renferme déjà 25. Mais si, comme cela arrive fréquemment, l'hydrogène carboné n'avait pas cette composition, ce moyen analytique serait insuffisant : on pourrait cependant connaître approximativement les rapports de ces gaz, en ajoutant au mélange du chlore gazeux qui, dans l'obscurité, absorberait le gaz oléfiant : une nouvelle proportion sous l'influence de la lumière diffuse, absorberait ensuite presque exactement les hydrogènes moins carbonés, et il ne resterait sensiblement que l'oxyde de carbone. H. Gaultier de Claubry.

ÉVAPORATION. (*Physique industrielle.*) Séparer des produits inégalement volatils, est le but de deux opérations analogues, la distillation et l'*évaporation*, avec cette différence que, dans la première, on recueille le composé le plus volatil, tandis que, dans la seconde, c'est le plus fixe que l'on cherche à obtenir, et que celle-ci peut avoir lieu dans des vases ouverts, tandis que la distillation ne peut être opérée qu'à vaisseaux clos.

Plusieurs moyens peuvent être appliqués pour arriver à ce résultat : le plus généralement mis en usage est l'action de la chaleur ; mais dont on peut faciliter l'effet par l'emploi de quelques autres, que, dans diverses circonstances même, on pourrait employer seuls. Ainsi l'évaporation peut avoir lieu par le seul contact de l'air, soit en exposant simplement les corps à l'atmosphère, soit en imprimant à une masse d'air un mouvement plus ou moins rapide qui en augmente l'effet. On peut aussi en modifier l'action par une élévation de température, et quand les corps dont on veut séparer les produits volatils sont chauds, on peut encore déterminer une plus grande évaporation en diminuant la pression à laquelle ils se trouvent soumis.

Nous n'avons pas l'intention de décrire, dans cet article, les

appareils particuliers employés pour produire l'évaporation, nous établirons seulement ici les principes sur lesquels repose cette opération, et nous en ferons des applications dans des articles particuliers.

Évaporation par l'action de l'atmosphère. On ne l'applique ordinairement qu'à des liquides dont la valeur est peu considérable et lorsqu'on est obligé d'opérer sur de très grandes masses, par exemple pour l'évaporation de l'eau de mer dans les *marais salans.*

Pour une température donnée, une quantité aussi donnée d'air ou d'un gaz quelconque ne peut enlever qu'une proportion déterminée d'eau, qui augmente avec la température seulement, si l'atmosphère est en repos, mais qui s'accroit dans une proportion très rapide, à mesure que son mouvement s'accélère.

Il en résulte que, pour obtenir un maximum d'évaporation, il faudra donner au liquide la plus grande étendue possible en surface, profiter de la température de l'air la plus élevée, et que l'évaporation sera d'autant plus grande, que l'atmosphère sera plus agitée et l'air plus sec.

Mais si le liquide à évaporer est en repos, l'air n'agira jamais que sur une surface peu étendue, comparativement à celle que l'on obtiendrait si on parvenait à le diviser en contact avec un courant d'air : ainsi dans les marais salans, ou l'eau salée est tranquille et l'évaporation produite seulement par le contact de l'atmosphère, la quantité d'eau enlevée par une masse donnée d'air est beaucoup moindre que dans les *bâtiments de graduation*, dans lesquels la grande division du liquide permet à l'air une multiplication de contact qui accélère d'autant la volatilisation du liquide. Aux articles MARAIS SALANS et GRADUATION (*bâtiments de*) nous ferons connaître les dispositions les plus avantageuses à l'évaporation.

Si, au lieu d'abandonner le liquide à évaporer à la seule action de l'air, on y fait passer un courant d'air auquel on a imprimé un mouvement plus ou moins rapide, l'évapora[illegible] [illegible]ve augmentée, et on peut arriver à un maximum [illegible] considérable si l'air est à une température élevée [illegible] rosne l'a employé pour l'évaporation du sang destin[illegible] du sucre, dont nous nous occuperons à l'article Ga[illegible]

Un liquide formé de divers produits inégalement volatils soumis à l'action de la chaleur perd du plus volatil une quantité proportionnelle à la surface de chauffe, et à la quantité de chaleur qui le traverse; mais, pour obtenir cet effet avec la plus grande économie possible, on peut utiliser une grande partie de la chaleur du courant d'air et de fumée pour chauffer une partie du liquide, et n'introduire l'air dans la cheminée qu'à la température suffisante pour déterminer l'appel nécessaire.

Les principes sur lesquels reposent la DISTILLATION et le CHAUFFAGE relativement à la surface de chauffe et aux quantités de liquide volatilisé, se trouvent immédiatement applicables à l'évaporation, il suffit de dire que la profondeur du liquide doit être la moindre possible.

Si le liquide est porté à l'ébullition, pourvu qu'un conduit suffisant pour le passage des vapeurs leur donne issue, l'évaporation n'éprouvera aucune diminution, puisqu'elle dépend de la surface de chauffe; mais si la température est moins élevée, l'accès libre de l'air est nécessaire pour la produire, et on peut singulièrement l'accélérer en divisant le liquide dans l'air, soit par le moyen d'un moulinet à palettes, qui le projette sous forme de pluie dans le courant d'air, ou en le faisant couler sur des toiles métalliques qui le présentent en surfaces plus étendues à l'action de l'air : ces moyens ont été employés particulièrement pour l'évaporation des dissolutions sucrées. (*Voyez* SUCRE.)

Si l'on fait passer dans un liquide un courant d'air chaud dans un grand état de division, l'évaporation peut encore être singulièrement accélérée, et l'on obtient en même temps des effets avantageux, si les substances que renferment les liquides sont altérables par l'action trop long-temps continuée de la chaleur. Nous verrons à l'article SUCRE que l'appareil de Brame Chevalier repose sur ce principe.

La vapeur d'eau, en se liquéfiant, dégage une quantité de chaleur que l'on utilise pour le CHAUFFAGE, comme nous l'avons vu à cet article; on peut aussi l'appliquer à l'évaporation des liquides, soit en l'employant à la température de 100°, soit en la prenant à une pression plus ou moins élevée et par conséquent à une tem-

ture plus ou moins élevée aussi. On la fait alors passer dans yaux qui circulent dans le liquide à évaporer, comme dans pareil de Taylor pour l'évaporation des sirops; mais si, d'un , on obtient une plus grande évaporation, de l'autre la tem- ture élevée à laquelle le sucre se trouve soumis, offre le e genre d'inconvénient que la chaleur directe.

es principes à suivre et les dispositions à donner à ces appa- sont les mêmes que pour ceux qui sont destinés au chauf- : avec cette différence qu'au lieu d'élever la température de , il s'agit de transformer de l'eau en vapeur.

ulieu de vapeur d'eau on pourrait faire circuler dans les aux qui passent au milieu du liquide, de l'huile chauffée à ou 130° que l'on y injecte au moyen d'une pompe, mais la culté de régler exactement la température de l'huile et la rce nécessaire pour faire mouvoir la pompe, ont fait rapide- ent abandonner un appareil qui avait été construit sur ce incipe.

Le sucre en dissolution est exposé à une altération profonde and on l'expose pendant long-temps à la chaleur, et comme élève le point d'ébullition de l'eau dans un rapport d'autant us grand, que la proportion de ce liquide diminue, tous les orts doivent tendre à procurer l'ébullition à la température moins élevée possible. Le point d'ébullition d'un liquide était autant moins élevée, que la pression qu'il supporte est moin- dre. Si la dissolution sucrée est renfermée dans des vases où l'on uisse faire le vide plus ou moins parfaitement, on diminuera par là d'autant plus sa température et par conséquent l'altération à laquelle il est soumis.

Le vide peut être fait au moyen d'une pompe, comme dans l'appareil d'Howard, ou par la vapeur, comme dans plusieurs autres qui ont été diversement modifiés dans ces derniers temps. Comme ces appareils sont spécialement appliqués à la cuisson des sirops, c'est à l'article SUCRE que nous nous en occuperons, il nous suffira de dire que l'on peut en augmenter singulièrement l'action, en se servant de la vapeur dégagée du liquide pour échauffer une nouvelle masse de liquide, et que l'on peut même utiliser encore la vapeur de celle-ci pour procurer à une troisième une température assez élevée pour diminuer de beau-

coup la quantité de combustible nécessaire pour l'évaporation de la masse totale : ces appareils, à double et triple effet, sont en ce moment en comparaison avec d'autres plus ou moins analogues pour leur action, quoique différents par leurs dispositions et les principes sur lesquels ils reposent ; nous serons à même d'indiquer, à l'article SUCRE, les résultats qu'ils auront procurés.

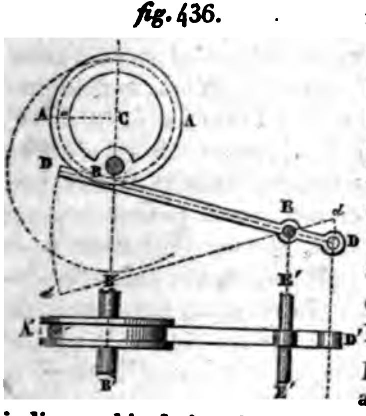
Toutes les fois que l'évaporation a lieu à vases ouverts, la vapeur d'eau se répand dans les ateliers et occasione quelquefois des inconvénients assez graves, surtout par l'obscurité qu'elle y produit, c'est ce que l'on remarquait surtout dans les anciennes raffineries de sucre : on peut se débarasser facilement de cette buée, en construisant au-dessus des chaudières un dôme en planches communiquant par un tuyau vertical avec une partie assez élevée de la cheminée ; l'appel produit par le courant d'air chaud entraîne les vapeurs. On nuirait beaucoup à l'emploi utile du combustible si on voulait diriger ces vapeurs sur le foyer, et c'est à un point assez élevé qu'on doit les lancer dans la cheminée, sans cela on refroidirait le courant de fumée et d'air brûlé, de manière à nuire au tirage.

Voyez, pour les applications, les articles GRADUATION (*bâtiments de*), SELS et SUCRE. H. GAULTIER DE CLAUBRY.

EXCENTRIQUE, pièce de figure plane fixée à un axe de rotation perpendiculairement à son plan, mais de sorte que l'axe ne passe point par le centre de figure, en sorte que les points du périmètre de cette pièce ne décrivent point des cercles égaux. Ainsi, un levier qui serait maintenu en contact avec ce périmètre se rapprocherait et s'éloignerait alternativement de l'axe de rotation, et l'on aurait par conséquent un mouvement de *va et vient*. Les excentriques donnent donc un moyen de plus de produire cette transformation ; mais ce moyen est-il préférable à la plupart de ceux que l'on pourrait lui substituer ? Pour résoudre cette question, commençons par décrire le plus simple des excentriques, celui que l'on nomme *excentrique circulaire*.

AA, *fig.* 435, est l'élévation d'une pièce circulaire dont *a* est le plan : elle est fixée à un axe dont on voit la coupe en B et le plan en B'B'. On y creuse une rainure de la profondeur A*a* pour recevoir le levier DD et D' tournant autour d'un axe E, E'E'. *u*

fig. 436.

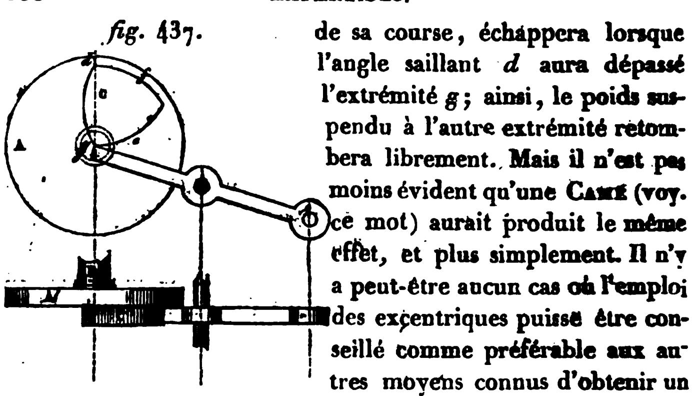


n'est pas nécessaire d'expliquer comment ce levier passe de la position DD à celle qui est représentée en *dd*, et parcourt ainsi l'angle D E *d*; ainsi une bielle, une tige de piston, etc., attachée à un point quelconque du prolongement de ce levier au-delà de E parcourra par son extrémité un arc semblable à D*d*. Mais comme il faut que le levier soit maintenu en contact avec l'excentrique AA, il est indispensable de le relever au moyen d'un contre-poids, lorsqu'il est arrivé à la limite inférieure de son excursion, c'est-à-dire en *dd*. Ainsi, ce moyen de transformer le mouvement de rotation en *va et vient* a l'inconvénient de compliquer le mécanisme : ajoutons qu'il consomme plus de force motrice pour vaincre les frottements, car pour obtenir le même effet utile, il faut, quel que soit le mécanisme, opérer la même pression sur le levier à retrancher, et par conséquent la résistance provenant du frottement est le produit de cette pression multipliée par la circonférence dont C*a* est le rayon : or dans aucun autre moyen d'obtenir la même transformation de mouvement, les frottemens n'absorbent autant de force motrice.

Si l'excentrique était destinée à produire la percussion en soulevant une masse pour la laisser retomber à chaque révolution, il faudrait que l'action de la force motrice fut intermittente. On pourrait alors employer la forme que l'on nomme très improprement *excentrique curviligne* (on serait fort embarrassé de composer une excentrique *rectiligne*). Voici un exemple de la solution de ce problème de mécanique.

A l'extrémité de l'axe ponctué dans l'élévation et représenté en B dans le plan *fig.* 436, que l'on fixe un plateau circulaire AA' et sur celui-ci, l'excentrique C' C'; que le levier qui reçoit son action soit conformé et disposé comme on le voit dans la figure; il est évident que ce levier, sur lequel s'appliqueront successivement tous les points des arcs *e* et *f*, ramené alors au plus ba

fig. 437.



de sa course, échappera lorsque l'angle saillant *d* aura dépassé l'extrémité *g*; ainsi, le poids suspendu à l'autre extrémité retombera librement. Mais il n'est pas moins évident qu'une CAME (voy. ce mot) aurait produit le même effet, et plus simplement. Il n'y a peut-être aucun cas où l'emploi des excentriques puisse être conseillé comme préférable aux autres moyens connus d'obtenir un résultat équivalent. En général, les excentriques ne conviennent que dans les cas où le mouvement doit être varié suivant une loi déterminée, et alors la forme de ces pièces est aussi déduite de cette même loi; leur circonférence est une courbe qui doit satisfaire à la condition d'être tangente à des lignes données de position et distribuées tout autour de l'axe de rotation; chacune de ces lignes est la position du levier correspondante à chaque angle de rotation.

Quelque soit la forme d'une excentrique, il importe de la réduire à la moindre grandeur qu'elle puisse avoir, puisque le frottement qu'elle occasionera est, toutes choses d'ailleurs égales, proportionnel au périmètre de cette pièce, mais aucune méthode praticable ne peut donner une solution rigoureuse de cette question de limites; on est réduit à faire quelques essais en assignant diverses valeurs à l'angle parcouru par le levier, ainsi qu'à la distance entre l'axe de rotation et celui du levier; ces tâtonnemens sont inévitables, si on ne veut point s'exposer à consommer en pure perte une partie de la force motrice.

FERRY.

EXPERTISES. (*Droit civil, commercial et administratif.*) On nomme expertises les opérations faites par des gens nommés ou par les parties intéressées, ou par autorité de justice, pour examiner et vérifier un fait ou une chose, et donner leur avis.

L'usage de nommer les experts paraît nous venir des Romains. Outre les arpenteurs qui mesuraient les terres, et les huissiers-priseurs qui estimaient les biens, on prenait des gens de chaque

on pour les choses sur lesquelles leur art leur procurait naissances suffisantes. En France, ces fonctions ont été bien des siècles abandonnées à la simple volonté des elles n'étaient soumises à aucune règle, et le premier a donné aux opérations des experts quelque régularité, t du mois de mai 1690 qui créa des experts en titre

l'état actuel de notre législation et en principe général, ont la faculté d'ordonner ou de ne pas ordonner une partie qu'ils sont les seuls appréciateurs des circon- cette mesure est utile à l'instruction de l'affaire. Mais cas où la loi les oblige à recourir à une expertise, ainsi s le verrons à la fin de cet article.

en laissant aux juges la faculté de nommer ou non des comme, en cas de recours à ce moyen, il importe que ations soient faites d'une manière uniforme, la loi a règles qu'il convient d'observer, et ceci résulte des à 323 du Code de procédure civile sur lesquels nous sser rapidement.

u'il y a lieu à un rapport d'experts, il est ordonné par nent qui énonce clairement les objets de l'expertise. Les loivent être au nombre de trois, à moins que les parties ntent qu'il soit procédé par un seul. Si lors du juge- i ordonne l'expertise, les parties se sont accordées pour les experts, le même jugement leur donne acte de la ion; et si les experts ne sont pas convenus par les par- jugement ordonne qu'elles soient tenues d'en nommer trois jours de la signification; sinon qu'il soit procédé à on par les experts nommés d'office par le même juge-

rquons ici que les incapables de contracter, tels que les , les interdits, n'ont pas la faculté de nommer des Dans les affaires qui les intéressent, les experts doivent être nommés d'office.

gement qui ordonne l'expertise et nomme les experts, gner le juge-commissaire qui recevra leur serment, à l'il ne décide que ce serment sera reçu par le juge de canton où ils doivent procéder. Si les lieux contentí

sont trop éloignés, ce jugement peut même, aux termes de l'art. 1035 du Code de procédure civile, commettre un tribunal voisin pour nommer les experts et un juge pour recevoir leur serment.

Les parties peuvent récuser les experts nommés d'office; en cas de récusation admise par le tribunal, il est nommé d'office par le même jugement un nouvel ou de nouveaux experts à la place de celui ou de ceux récusés.

Si, au contraire, la récusation est rejetée, la partie qui l'a faite, est condamnée en tels dommages-intérêts qu'il appartient, même envers l'expert, s'il le requiert. Mais, comme dans ce cas, il s'est constitué l'adversaire du récusant, et que l'on doit présumer qu'il pourrait, même à son insu, ne pas conserver toute l'impartialité nécessaire, il doit être remplacé par le tribunal.

Toutes personnes peuvent être admises aux fonctions d'experts, pourvu qu'elles en soient jugées capables, qu'on les accepte, et qu'elles ne soient pas dans l'un des cas d'exclusion exprimés par la loi. Ainsi les tribunaux jugeant correctionnellement, peuvent, dans certains cas, interdire au condamné les fonctions d'experts (Art. 42 du Code pénal.). Ces fonctions sont également interdites, suivant l'article 34 du même Code, à ceux qui ont encouru la dégradation civique. On sait que cette peine est la conséquence de la condamnation à la peine des travaux forcés, de la détention, de la réclusion ou du bannissement.

Les fonctions d'experts ne sont pas une charge publique et nul n'est tenu de les accepter. Ainsi donc, si un expert n'accepte pas la nomination, ou ne se présente pas, soit pour le serment, soit pour l'expertise aux jour et heure indiqués, les parties doivent le remplacer sur-le-champ, sinon la nomination peut être faite d'office par le tribunal. Mais si après avoir accepté la mission et prêté serment, l'expert ne se présente pas pour la remplir, il peut être condamné par le tribunal qui l'a commis, à tous les frais frustratoires, même à des dommages-intérêts, s'il y a lieu. Il n'y a exception à cette disposition, suivant l'art. 2007 du Code civil, qu'autant que l'expert justifie d'un empêchement légitime, ou qu'il ne peut concourir à l'expertise sans en éprouver un préjudice notable.

Le jugement qui a ordonné le rapport et les pièces nécessaires doivent être remis aux experts. Les parties peuvent faire tels dires et observations qu'elles jugent convenables, et il doit en être fait mention dans le rapport. Il est rédigé sur le lieu du contentieux ou dans le lieu et aux jour et heure indiqués par les experts.

La rédaction doit être écrite par un des experts et signée par tous : s'ils ne savent pas tous écrire, elle est écrite et signée par le greffier de la justice de paix du lieu où ils ont procédés.

Les experts dressent un seul rapport ; ils ne forment qu'un seul avis à la pluralité des voix ; ils indiquent néanmoins, en cas d'avis différents, les motifs des divers avis, sans faire connaître quel a été l'avis personnel de chacun d'eux. Donc le droit accordé aux parties d'assister à la rédaction du rapport, ne doit pas être entendu d'une manière indéfinie. Ils peuvent sans contredit assister à la première partie du rapport qui contient le transport et l'arrivée des experts et des parties, la remise des pièces, les dires et réquisitions, les opérations de l'expertise, tels que toisés, vérifications, etc.; mais quant à la seconde partie du rapport, les experts doivent être seuls, car ils rendent une espèce de jugement et doivent jouir d'une entière liberté.

La minute du rapport qui, suivant un arrêt de la Cour de Cassation, du 6 frimaire an XIV, fait foi de sa date jusqu'à inscription de faux, est déposée au greffe du tribunal qui a ordonné l'expertise sans nouveau serment de la part des experts; leurs vacations seront taxées par le président au bas de la minute, et il en est délivré exécutoire contre la partie qui a requis l'expertise, ou qui l'a poursuivie, si elle a eté ordonnée d'office.

Si les juges ne trouvent point dans le rapport les éclaircissements suffisants, ils peuvent ordonner d'office une nouvelle expertise, par un ou plusieurs experts qu'ils nomment également d'office, et qui peuvent demander aux précédents experts les renseignements qu'ils trouvent convenables.

Le rapport des experts ne lie les parties qu'autant qu'elles l'ont voulu ainsi, mais les juges ne sont point astreints à suivre l'avis des experts, si leur conviction s'y oppose.

Ils peuvent par conséquent juger d'une manière opposée à

l'avis des experts, sans avoir besoin d'ordonner une nou[velle]
expertise (Arrêt de la Cour de Cassation, du 22 mars 1[...]
Cependant comme l'opinion de la majorité des experts [est la]
règle naturelle des tribunaux, il ne leur est permis d[e s'en]
écarter qu'autant qu'ils déclarent formellement *avoir une [convic]tion contraire*. (Arrêt de la Cour de Cassation, du 7 août 1[...]

Quoique les règles que nous venons d'exposer ne par[aissent]
applicables qu'aux affaires purement civiles, il faut recon[naître]
cependant qu'étant les seules que la loi a posées d'une ma[nière]
aussi explicite, elles doivent être appliquées en toute autr[e ma]tière, toutes les fois qu'elles ne sont pas en opposition a[vec le]
texte formel d'autres lois. Ainsi, en matière de comm[erce],
par exemple, la brièveté avec laquelle il est question des e[xper]tises dans le Code de procédure civile, le silence que [garde]
le Code de commerce à cet égard, forcent naturellement [à re]courir aux principes et aux formalités que nous venons de [passer]
en revue. Lorsqu'en matière de commerce, porte l'art. 4[29 du]
Code de procédure, il y a lieu à renvoyer les parties d[evant]
des arbitres, pour examen de comptes, pièces et registre[s, ou]
visite ou estimation d'ouvrages ou marchandises, le tri[bunal]
nomme d'office un ou trois experts, à moins que les p[arties]
n'en conviennent à l'audience.

Si les experts sont nommés d'office, la récusation n[e peut]
être proposée que dans les trois jours de la nomination (*[Idem]*
art. 430). Le rapport terminé, les experts le déposent au [greffe]
du tribunal qui l'a ordonné (*Idem*. art. 431).

Il est évident que ces dispositions sont insuffisantes pour [régler]
les expertises en matière de commerce, et qu'il faut natu[relle]ment s'en référer pour le reste aux autres articles du Co[de de]
procédure civile.

Quant aux rapports d'experts devant la justice de pa[ix, ils]
sont réglés par les articles 41, 42 et 43 du même Code. [Nous]
croyons inutile de les reproduire ici. Nous n'avons pas à [nous]
occuper non plus des rapports d'experts en matière crimi[nelle;]
ils sont soumis à des règles spéciales, et n'ont rien de com[mun]
avec notre sujet (1).

---

(1) *Voy.*, pour les rapports d'experts en matière criminelle, le t[...]

En matière civile, les expertises ont encore lieu, soit pour constater l'état des immeubles d'un absent, soit pour estimer ceux d'un mineur, soit pour partages, soit pour échanges de biens dotaux, ou pour rescision de vente pour cause de lésion. Elles ont lieu enfin pour vérification d'écritures, pour levée des scellés, pour estimation d'immeubles, etc.

Nous avons dit, au commencement de cet article, qu'il y avait des cas où les juges étaient obligés par la loi de recourir à une expertise. C'est ici qu'il faut placer les règles sur les expertises en matière d'enregistrement, de desséchement de marais, et aussi en matière d'expropriation, car les jurys dont il est question dans la loi du 7 juillet 1833 (*voy.* le mot EXPROPRIATION), ne sont autres que des experts. Mais quant à ces expertises, il existe entre elles et celles dont il est question au Code de procédure civile et au Code d'instruction criminelle, une différence importante, en ce sens que celles-ci n'obligent pas les juges, tandis que les autres, au contraire, établissent une décision définitive. Ainsi, en matière d'enregistrement, la Cour de Cassation a décidé, par un arrêt du 17 avril 1816, que l'expertise que peut requérir la régie, aux termes de l'art. 17 de la loi du 22 frimaire an VII, dans le cas où le prix énoncé dans un acte translatif de propriété d'un immeuble à titre onéreux, paraîtrait inférieur à sa valeur vénale à l'époque de l'aliénation, par comparaison avec les fonds voisins de même nature, doit être adopté par les juges qui ne peuvent, dans ce cas, substituer leur propre estimation à celle des experts; que si l'opération des experts leur paraît fautive ou incohérente dans les estimations qu'ils ont données séparément au produit annuel de l'immeuble et à sa valeur vénale, ils peuvent ordonner d'office une nouvelle expertise et exiger que les nouveaux experts donnent leur avis sur les points qu'il paraît nécessaire aux juges d'éclaircir ou d'expliquer; mais qu'ils ne peuvent faire l'estimation sans contrevenir à l'article précité qui veut que cette estimation soit faite par experts.

[illegible], par M. de [illegible] et notre ouvrage sur la jurisprudence de la médecine et de la chirurgie.

Ces principes sont applicables en matière de desséchement, car l'article 49 de la loi du 16 septembre 1807, portant que les terrains soumis aux travaux seront payés à leurs propriétaires *à dire d'experts*, il est évident que là encore l'administration ne peut substituer son estimation à celle de ces experts. On pourrait en dire autant des expertises ordonnées par l'art. 414 du Code de commerce pour la constatation des pertes et dommages éprouvés par un navire lors du *jet*, en cas de tempête ou de chasse de l'ennemi, car l'art. 416 du même Code, porte que les experts feront, dans ce cas, la répartition qui sera rendue exécutoire par l'homologation du tribunal.

Pour ce qui concerne l'expropriation, nous avons vu que les jurés ou experts fixent l'indemnité qui doit être accordée, et qu'eux seuls sont chargés de cette mission par la loi du 7 juillet 1833.

Nous devons enfin ranger au nombre des expertises obligatoires pour les juges, celles prescrites par l'article 105 du Code forestier, portant que s'il n'y a titre ou possession contraire, le partage des bois d'affouage se fera par feu, c'est-à-dire par chef de famille ou de maison, ayant domicile réel et fixe dans la commune; que s'il n'y a également titre ou usage contraire, la valeur des arbres délivrés pour constructions ou réparations, sera estimée *à dire d'experts*, et payée à la commune.

L'arbitrage est aussi une espèce d'expertise, mais qui a pour objet non pas seulement de produire un avis ou de décider sur un objet en litige, mais encore de terminer le différend, de mettre fin à la contestation. Nous n'avons rien à ajouter à ce qu'a dit sur cette partie importante du droit commercial notre collaborateur, M. Blanqui aîné, au mot ARBITRAGE.

AD. TREBUCHET.

EXPLOITATION DES BOIS. (*Agriculture*). L'exploitation des bois proprement dite comporte des connaissances et des opérations qui ont également pour but d'obtenir des coupes le plus haut prix possible. Il serait difficile d'atteindre ce but, si l'on ne s'était pas procuré des notions préalables suffisantes sur leur prix et sur l'emploi des différents produits d'une coupe. Le prix est réglé et modifié par diverses circonstances, dont les principales sont la qualité du bois, l'abondance ou la rareté de

[ue espèce, le genre de débit usité dans la contrée, et la dis-
e des lieux de consommation. La valeur intrinsèque du bois,
pport des besoins aux produits celui du prix de chaque es-
ou qualité d'arbre ou partie d'arbre, etc., entrent aussi
les éléments de cette appréciation. Il est bon, avant tout,
resser un tableau qui contienne le nom de chaque espèce
bres, leur quantité, le volume de chaque tige et la valeur
:ette même tige, calculée d'après celle du pied cube.
:ubage se fait de différentes manières dans les différents
. En France, l'usage le plus commun, qui est celui de l'ad-
stration de la marine, est de déduire le cinquième de la
ınférence, qui est à peu près ce que donne l'écarrissage
suivant l'usage; dans les environs de Paris, on déduit le
me de la circonférence et on prend le quart du reste.
a déjà été parlé des bois au mot Bois; mais, il convient
asser ici en revue les principales espèces d'abres qui doi-
fixer l'attention dans leur exploitation bien dirigée. Le
ıe donne des pièces propres à faire des courbes pour les na-
;, des cintres de ponts, des roues d'usines. Les branches
des courbes de bateaux. Les tiges servent aux constructions
iles et à la charpente. Ces usages exigeant des pièces de di-
sion déterminée, elles se vendent souvent fort cher. Vient
ite l'emploi de la fente, forme sous laquelle on débite en
rain les arbres demandés; enfin l'on débite en planches les
ıes impropres à la fente. L'orme sert au charonnage, et son
profitable emploi est pour l'artillerie. Le hêtre s'applique
ıe foule d'usages aussi variés que bornés entre eux, ce qui
l l'exploitation des grandes futaies difficile et coûteuse. Moins
rais de main d'œuvre sont élevés, et plus un cube rapporte.
nd le hêtre vaut 75 c. les 0m034 (1 p. cube), on le débite en sa-
; à 50 c., on en fait de petits ouvrages de gaînerie et de menui-
:; son débit le plus avantageux est le charronnage. Le frêne
:echerché pour les constructions de voitures. Les portions de
ɔre propres à faire des courbes se vendent 4 fr. les 0m034 (1 p.
e.) La vente en pièces des pins, sapins et mélèzes présente
grand avantage; viennent ensuite la fente et le sciage. Les
ıdes pièces de châtaigniers sont bonnes pour la charpente et
ıenuiserie, lorsqu'elles ne sont pas trop vieilles et creuses,

pour les marchandises sèches. L'usage du tre
plier dans la charpente mérite de s'étendre d
se rappeler, dans toutes ces appréciations et ap
bien la qualité du bois varie suivant le terr
l'exposition où les arbres se trouvent.

Les bois s'exploitent en taillis et en futaies.

Les personnes qui ne sont pas familiarisées ave
peuvent, avant de vendre ou d'exploiter un
taillis, parvenir assez exactement à son estim
nière suivante : On fait abattre un quart d'hect
leure partie de la coupe, autant dans la partie
tant dans la plus mauvaise. Le tiers du total du p
de ces trois petites coupes soigneusement débit
leur moyenne de l'hectare de la coupe. Quand
est connu, on le divise suivant l'emploi que l'
bois. Cet emploi se divise en 1° bois de chauffa
futailles ; 3° échalas ; 4° perches ; 5° écorces ; 6
7° feuilles. Il y a différentes espèces de bois de
sont classées d'après la grosseur des bûches, e
bois tendre ou de bois dur. On nomme *bois n*
qui n'a pas été flotté. Le bois *lavé* est celui q
que dans un court trajet de rivière, et dont les
lavées au moment du tirage des trains ; il a p
valeur que le bois neuf. Le bois *gravier* est compo

composé de grosses bûches pèse beaucoup plus et renferme par conséquent beaucoup plus de matière ligneuse qu'un stère composé de petites bûches. La différence est de 12 à 5 entre un stère de bûches de 0m 96 à 1m (30 à 36 pouces) de tour et un stère de bûches de 0m 054 à 0m 16 (2 à 6 pouces). On distingue presqu'autant d'espèces de fagots qu'il y a de forêts différentes. On peut les réduire en fagots de gros bois, et fagots de ramilles, appelés bourrées. Le cotret est un fagot de 0m 49 (18 pouces) de tour, composé de brins d'égale longueur, rangés avec soin, et fortement liés avec deux harts à chaque bout.

Les meilleurs bois pour fabriquer les cercles ou cerceaux de futailles dans lesquelles on met le vin et les liqueurs spiritueuses, sont le châtaignier, le coudrier et le marsault; ce dernier convient très bien pour les caves humides. Les meilleurs cercles de caves sont ceux de châtaignier, de bouleau, d'orme et de frêne. Les petites perches de coudrier font ordinairement chacune deux cercles de futailles, et les plus fortes en fournissent jusqu'à six. On les lie en paquets appelés communément môles, qui contiennent chacun 25 cercles. Les perches destinées à cette fabrication ne doivent pas être coupées avant l'ascension de la sève, car l'écorce se détacherait, et les cercles ne se vendraient pas. Le travail du cerclier consiste à fendre adroitement les perches et à enlever ensuite, à l'aide d'une plane, le bois qui ne doit pas rester dans le cercle, qu'il fait ensuite entrer à coups de maillets dans le *parquet*. Ce parquet est composé d'une petite forme en bois, autour de laquelle sont solidement fixés des piquets formant une enceinte circulaire dans laquelle l'ouvrier ajuste et range ses cercles, en faisant disparaître les nœuds et les courbures à l'aide du maillet et de la plane.

On distingue les échalas de bois fendu, et les échalas de brins entiers, appelés *paisseaux*, ayant de 45 à 54mm (20 à 25 l.) de circonférence. Les meilleurs paisseaux sont ceux de genévrier et de pin; ceux de coudrier et de marsault sont passables; ceux de charme, hêtre, tremble, chêne et bouleau pourrissent promptement; mais le tremble et les autres bois blancs donnent des échalas de fente assez bons à employer quand ils sont bien secs. La meilleure écorce pour faire du tan est celle qui provient des taillis de chêne agés de 18 à 30 ans (voyez le mot TAN). Le bois rend

le quart de son poids en charbon terne rouge (voye le mot CHARBON). La feuille de plusieurs arbres sert à nourrir les moutons. Pour jouir de ce produit, on abat les taillis à la fin d'août. Les ramilles ou menues branches sont mises en fagots de 0^m 48 à 0^m 64 (18 à 24 pouces) de tour, qu'on laisse sécher à l'air, et qu'on peut conserver utilement pendant un an sous un hangar.

Pour procéder avec avantage à l'exploitation des futaies, il faut connaître les qualités et les défauts des arbres. Les arbres défectueux ou gâtés sont ceux dont l'écorce est terne, gercée ou tachée, portant des cancers, des cicatrices ou des nœuds tout recouverts par l'écorce, et ceux qui sont attaqués de roulure, de gelivure et de cadranure. Le double aubier, qui n'est point une maladie, diminue beaucoup la valeur d'un arbre. Un arbre sur le retour a le bois du cœur plus léger que celui de la circonférence ; il a perdu sa ténacité et son élasticité, et n'est plus propre à être employé en une seule pièce. Il faut prendre la précaution de les fendre en quatre parties par le centre.

L'exploitation des futaies se divise en 1° pièces de marine et de charpente ; 2° ouvrages de fente ; 3° menuiserie et ébénisterie ; 4° charronnage ; 5° sabots ; 6° bois de sciage ; 7° bois de chauffage ; 8° branchage de futaies ; 9° copeaux ; 10° ramilles pour la fabrication de la chaux (voyez les mots BOIS et BOIS DE CHAUFFAGE).

Les chênes de toutes dimensions sont propres au service de la marine ; les chênes et les ormes courbes conviennent aussi pour les roues de moulins, le charonnage de l'artillerie, les cintres de voûtes et de ponts. Les chênes de 0^m 108 (3 p. 1/2) d'écarrissage servent à faire des chevrons ; ceux de 0^m 135 à 0^m 19 (5 à 7 p.) servent à faire des poutres. L'écarrissage des bois exige beaucoup d'adresse, surtout pour les bois courbes ou *méplats*. On emploie ces derniers de *champ* pour augmenter leur force. L'écarrissage des courbes ne doit être confié qu'à des ouvriers habiles et exercés. Les ouvrages de fente sont principalement le merrain, la boissellerie, la raclerie et la latte. Les arbres qui se fendent le mieux sont le chêne et le hêtre. Les meilleures futailles à mettre le vin sont celles de chêne et de châtaignier. Le merrain de bois blanc sert aux futailles destinées à contenir des marchan-

dises sèches. Un arbre se fend bien, lorsque l'écorce est lisse et sans nœuds. Les arbres contournés se mettent en sciage. Le sciage est l'emploi qui absorbe le plus grand nombre d'arbres dans la coupe. Deux moyens y sont employés : la scie ordinaire des scieurs de long, mue par deux hommes, et la scie mécanique, mue par un courant d'eau. Aux scies à lames droites posées verticalement, on a substitué dans un grand nombre d'ateliers la scie circulaire, appareil extrêmement simple, qu'on peut établir à bon marché dans les forêts où il y a une force d'eau capable de la faire mouvoir ; ces scies sont très utiles pour le débit des feuilles de parquet. On débite le bois de sciage en planches, en plateaux, en bois carré, etc. Les planches ordinaires de chêne ont de 0^{m} 27 à 0^{m} 32 (10 à 12 p.) de largeur sur 0^{m} 027 (1 p.) d'épaisseur. La membrure pour la menuiserie varie en épaisseur de 0^{m} 067 à 0^{m} 08 (1 p. 1/2 à 3 p.) Les voliges n'ont que 0^{m} 013 (1/2 p.) ; le madrier a de 0^{m} 067 à 0^{m} 135 (2 p. 1/2 à 5 p.) Les feuilles de parquet ont 33^{mm} d'épaisseur sur 0^{m} 16 à 0^{m} 19 (6 à 7 p.) de largeur, et sur une longueur de 0^{m} 32 à 0^{m} 65 (1 à 2 pieds). Dans les grandes forêts de sapins, on débite une partie des arbres en planches, dont les dimensions sont proportionnées à la grosseur des arbres. Le débit en planches est plus profitable pour les petits arbres ; mais il est désavantageux pour les gros sapins ; et on ne les emploie de la sorte que lorsqu'on ne peut pas les exporter facilement. Pour scier les sapins, on ne fait qu'enlever l'écorce sans les écarrir ; les planches ont toute la longueur de l'arbre (voyez pour l'abattage des bois le mot ABATTAGE, et pour la consommation de leurs produits le mot BOIS). L'abattage avec la scie, appelée *passepartout*, décrit par Monthiley, commence à se propager en France, et il réussit parfaitement. La scie est mue par des ouvriers qui la font entrer sur le côté de l'arbre qui doit se trouver par dessus après sa chute, et lorsqu'ils jugent l'entaille assez profonde, ils retournent la scie en faisant de l'autre côté une nouvelle entaille, dans laquelle ils placent un coin qui détermine la chute de l'arbre, lorsqu'on le chasse lentement dans la section ouverte par la scie. L'arbre tombe du côté où est l'entaille la plus profonde. L'opération exige de l'adresse et quelques précautions pour que l'arbre en tombant n'en brise pas d'autres qui doivent rester sur pied, et ne soit pas lui-même en-

dommagé. Les souches de chêne coupées à la scie ou à la coignée repoussent également bien. Les avantages de la coupe entre deux terres ont été indiqués au mot ABATTAGE. Quand l'enlèvement de tous les bois et marchandises d'une coupe est terminé, il est utile de la clore pour la défendre contre la dévastation, surtout si le sol pousse beaucoup d'herbe. Les frais d'une clôture sèche sont peu considérables, quand on y a songé d'avance.

SOULANGE BODIN.

EXPLOITATION DES MINES. (*Technologie.*) On exploite une substance minérale toutes les fois qu'on l'extrait du sein de la terre pour l'appliquer aux besoins de l'industrie, soit dans son état brut, soit après lui avoir fait subir quelques modifications.

Nous nous proposons de décrire dans cet article les procédés par lesquels on obtient ces substances, avec le plus d'économie et le moins de danger, dans l'état que réclame le commerce.

Nous indiquerons par quels moyens ingénieux l'ouvrier sait se procurer ces trésors enfouis quelquefois à plusieurs centaines de mètres de la surface, en se préservant des éboulements qui menacent de l'écraser, des fleuves souterrains qui, à chaque instant, peuvent l'engloutir, des mélanges de gaz explosifs qui enflammés par la moindre étincelle, l'anéantissent, lui et ses travaux.

L'article sera divisé de la manière suivante :

I. Définitions et notions sur le gisement des substances minérales ;

II. Moyens de pénétrer dans le sein de la terre, ou procédés d'excavation ;

III. Marche suivie pour la recherche des substances minérales ;

IV. Méthodes d'exploitation.

a à ciel ouvert ;

b souterraines.

I. DÉFINITIONS ET NOTIONS SUR LE GISEMENT DES SUBSTANCES MINÉRALES.

Toute excavation creusée dans le sein de la terre pour exploiter une substance minérale prend le nom de *mine*.

On distingue les *mines souterraines* ou mines proprement dites et les *mines à ciel ouvert*, ou mines à la surface. Le nom de *carrières* qui signifie ordinairement des mines de pierre,

(pierre à bâtir, pierre à chaux, etc.), est aussi employé quelquefois comme synonyme de mines à ciel ouvert. On appelle *houillères*, les mines de houille, *tourbières*, celles de tourbes; *alunières*, celles d'alun, etc.

Une mine se compose de *puits*, de *galeries*, de *descenderies* ou *cheminées* et de *chambres*.

Les puits sont des excavations prismatiques ou cylindriques, dont l'axe très incliné à l'horizon ou vertical, est très alongé relativement au diamètre des bases; les galeries des excavations semblables, dont l'axe est horizontal ou peu incliné à l'horizon; les vallées forment le passage des puits aux galeries; leur axe est moyennement incliné à l'horizon. Les cheminées se rapprochent davantage des puits, les vallées des galeries. Souvent même on nomme cheminées de véritables puits creusés dans le sein de la masse minérale d'un étage de galeries à un étage inférieur. Il est impossible d'établir une distinction tranchée entre ces différentes espèces d'excavations; les chambres sont des excavations de grandes dimensions dans tous les sens, souvent de forme irrégulière.

Les substances minérales forment dans le sein de la terre des *gîtes* variés : elles se trouvent en *couches*, en *filons*, en *amas*, en *veines*, en *amas entrelacé* et en *nids*.

On dit qu'une substance minérale est en *couches*, lorsqu'elle constitue des masses minérales comprises entre deux surfaces planes ou courbes, sensiblement parallèles, éloignées généralement de quelques mètres au plus et s'étendant à des distances indéfinies. Les couches exploitées sont parties constituantes de ces terrains que nous trouvons partout à la surface du globe; composés d'assises distinctes horizontales dans les plaines comme la surface des roches massives (granits, etc.) qu'elles recouvrent, et se redressant dans les pays de montagnes autour des aspérités de ces roches massives qui forment le noyau de nos chaînes les plus élevées pour les entourer comme un vaste manteau.

Les géologues modernes considèrent les roches massives elles-mêmes comme partie d'une mince écorce solide, reposant sur un noyau liquide composé de roches fondues par une intense chaleur.

Cette opinion sur la chaleur centrale, rajeunie par les géologues modernes, remonte à une époque fort reculée ; car voici ce que dit Job, dans son chapitre de l'*Industrie* : « *l'homme met la main aux pierres les plus dures et renverse les montagnes jusqu'au fondement.*

C'est de la terre que sort le pain et au-dessous elle est en feu. »

A une certaine époque, long-temps avant la création de l'homme, la croûte solide était aussi fondue, l'eau et certaines substances minérales étaient en vapeur dans l'atmosphère. Le globe obéissant aux lois du refroidissement, une première pellicule solide s'est formée, l'eau en vapeur s'est condensée, les substances minérales en suspension ou en dissolution dans le liquide ont commencé à se déposer et à former les couches. L'enveloppe devenant plus épaisse s'est boursoufflée en relevant les couches déjà déposées, et de là l'origine des montagnes.

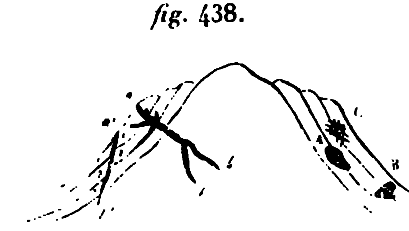
Cette hypothèse paraîtra toute naturelle aux personnes qui auront étudié les phénomènes que présente le refroidissement des métaux fondus dans les grands ateliers métallurgiques.

Après cette digression nécessaire, revenons au *gisement* des substances minérales.

Tous les combustibles fossiles, la houille, l'anthracite, le lignite, la tourbe se trouvent constamment en couches.

Les *filons* sont des espèces de grandes plaques ou de coins immenses de minerai (*a b* et *a' b'*, *fig.* 438), qui dans les pays de montagnes coupent les couches sous un angle qui, ordinairement, se rapproche beaucoup de l'angle droit, *fig.* 436. Ils se prolongent dans les roches massives, et on les considère comme remplissant d'immenses crevasses, formées au moment du boursoufflement des roches massives ou soulèvement des bosses qui interrompent la régularité de la surface de l'immense scorie sur laquelle nous vivons.

fig. 438.



Souvent ces plaques ou coins métallifères traversant les cou-

ches jettent de différents côtés des branches comme nous l'avons indiqué *fig.* 438 ; celles-ci, bien que quelquefois on les ait confondues avec les couches au milieu desquelles elles sont intercallées et dont elles ont l'apparence, doivent aussi être considérées comme de véritables filons.

Les filons toutes les fois qu'ils ne sont pas perpendiculaires aux couches les dérangent de telle façon que les portions de couches qui les recouvrent paraissent avoir glissé de haut en bas parallèlement à elles-mêmes. La *fig.* 438 l'indique.

Les *failles* qui ne sont que de simples fentes d'une épaisseur imperceptible traversant les couches, les dérangent de la même manière.

Les *amas* sont des masses minérales d'une grande étendue dans tous les sens, souvent de forme lenticulaire. On distingue les *amas droits* A, *fig.* 438 et les *amas couchés* B.

Certains amas paraissent de même origine que les filons proprement dits dont ils ne différeraient que par la forme de la crevasse. D'autres, au contraire, paraissent avoir été déposés par un liquide dans les dépressions des couches sur lesquelles ils reposent, avant les couches qui les recouvrent.

Presque tous les minerais métallifères, ceux de plomb, de cuivre, d'argent, etc., certains minerais de fer (*fer spathique*, *fer oxydulé*, etc.) se trouvent en filons ou en amas, dont l'origine paraît être la même que celle des filons.

Le sel gemme forme des couches épaisses ou des amas, sur l'origine desquels on n'est pas d'accord et qui prennent le nom de *bancs*, lorsqu'ils ressemblent à des portions de couches épaisses de peu d'étendue.

Le minerai se trouve en *veines* lorsqu'il remplit une quantité de petites fentes dans la roche, semblables à celle que nous voyons dans la plupart de nos marbres.

Plusieurs veines qui se coupent en différents sens, forment un *amas entrelacé* C, fig. 438, qu'on exploite comme si tout l'espace occupé par les fentes était composé d'une seule et même substance. Le minerai d'étain nous présente en Saxe un exemple de ce singulier gisement.

Enfin, le minerai forme des *nids* lorsqu'il remplit de petites cavités irrégulières.

On appelle *toit* d'une couche ou d'un filon la roche qui recouvre le gîte ; *mur*, celle sur laquelle il repose.

Le plan de séparation du toit ou du mur et de la couche, ou tout autre plan parallèle compris entre le toit et le mur, s'appelle *plan de la couche*.

Le *plan d'un filon*, si les plans de séparation des filons avec le toit et le mur ne sont pas parallèles, sera celui qui coupera en deux parties égales l'angle que forment entre eux ces deux plans.

Le filon ou la couche étant vertical, on ne saurait distinguer le toit du mur.

Toute ligne horizontale dans le plan du gîte métallifère en suit la direction.

On appelle *crête* ou *affleurement* d'un gîte la partie de ce gîte qui se montre au jour.

Toute galerie poussée dans le sein de la masse minérale suivant sa direction est une *galerie d'allongement*.

II. Moyens de pénétrer dans le sein de la terre.— procédés d'excavation.

Les procédés d'excavation prennent aussi le nom de procédés d'*abattage*.

On excave,

1° Avec les *outils* ;

2° Avec la *poudre* ;

3° Avec le *feu*.

Lorsque les substances à détacher ne sont pas très dures, on se sert des outils du terrassier, pics, pioches, leviers, etc.

Lorsqu'elles sont tout-à-fait ébouleuses, comme le sable, on les fait ébouler et on les enlève à la pelle.

Quand elles présentent une certaine consistance, on les détache par gros blocs prismatiques. Pour abattre un bloc, on creuse une entaille sur une ou sur plusieurs de ses faces, de manière à ce qu'il ne tienne plus au terrain que par une ou par deux faces, puis on le détache, en enfonçant des coins, suivant l'un des plans de jonction du bloc et du terrain.

Il faut toujours, dans ce cas, tâcher de profiter des fentes naturelles qui se trouvent dans le terrain.

Supposons, par exemple, qu'on veuille exploiter des bancs

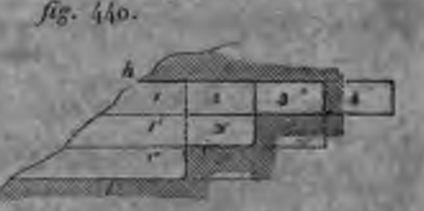
de pierre inclinés, *fig.* 439. On creuse d'abord une rainure *g*, *h*, suivant la direction des couches et assez profonde pour atteindre le *plan de stratification*, *i k*, suivant lequel les couches sont séparées par une fissure. On creuse deux autres rainures *gm* et *hn* perpendiculaires à la première. Puis on enfonce des coins *c*, *c'* le long de la ligne *m*, *n*, et on détache ainsi le bloc *g*, *h*, *m*, *n*. On détache le bloc voisin en creusant deux rainures seulement, l'une suivant la direction et l'autre suivant l'inclinaison, et ainsi de suite.

fig. 439.

Lorsque les galeries ne sont pas très hautes, on les perce en enlevant des blocs qui ont la largeur et la hauteur de l'excavation : pour cela on creuse une entaille le long du sol ou mur de la galerie et une entaille verticale de chaque côté contre les parois, puis on enfonce des coins contre le toit.

Si la galerie a une grande hauteur, *hh'*, *fig.* 440, on la perce en deux ou même en trois parties, en plaçant les ouvriers en retrait les uns sur les autres. Un premier ouvrier détache successivement des blocs prismatiques n°s 1, 2, 3 et 4, dont la hauteur est la moitié ou le tiers de celle de la galerie. Un second ouvrier, à quelques pieds en arrière et au-dessous, abat les blocs 1', 2', 3', tandis que son camarade détache ceux 2, 3, 4, un troisième ouvrier les blocs 1'', 2'', lorsque l'ouvrier, placé le plus haut, abat les blocs 3 et 4, et l'ouvrier immédiatement supérieur les blocs 2' et 3'. En sorte que chaque ouvrier est toujours d'une longueur de prisme en arrière de celui qui travaille à l'étage inférieur, et que la galerie en voie de percement présente l'aspect, *fig.* 440.

fig. 440.



Les blocs de la tranche supérieure sont abattus au moyen de coins chassés contre le *toit* ou plafond de la galerie. Ceux des tranches inférieures peuvent être détachés, suivant les circonstances, à l'aide de coins enfoncés contre les parois postérieures ou de leviers introduits sous la face inférieure.

On voit que l'ouvrier placé au point le plus bas, repose sur

le mur de la galerie ; et que chacun des ouvriers travaillant au-dessus, est posé sur la bande de terrain abattu par l'ouvrier immédiatement inférieur. On dit alors que les ouvriers travaillent par *gradins droits*.

Quelquefois, au lieu de placer les ouvriers en retrait les uns sur les autres, de telle façon que chaque ouvrier soit d'une ou de deux longueurs de prisme en arrière sur l'ouvrier immédiatement supérieur, on dispose, au contraire, le travail de manière à le placer d'une longueur de prisme en avant, *fig.* 441.

fig. 441.



Les mineurs reposent alors sur des planchers que l'on fait rouler en avant, au fur et à mesure que l'on perce la galerie ou sur des tas de déblais.

Cette dernière méthode sur l'application de laquelle nous allons bientôt revenir, rarement adoptée pour le percement des galeries proprement dites, l'est assez souvent pour celui des grandes excavations dans des terrains durs. Le poids des blocs coopère alors avec les efforts de l'ouvrier pour en provoquer la chute.

Les couches de houille sont souvent traversées du mur au toit par un ou plusieurs systèmes de fissures perpendiculaires au plan de la couche toutes parallèles entre elles lorsqu'elles appartiennent à un même système, et se coupant sous certains angles lorsqu'elles appartiennent à des systèmes différents. Il convient alors de percer, autant que possible, les galeries d'exploitation dans le charbon, perpendiculairement au plan de ces fissures, et de prolonger les entailles jusqu'à ce qu'elles atteignent la fissure. Les blocs, dégagés ainsi sur quatre faces, pouvant glisser sur le plan de la fissure sont abattus avec la plus grande facilité, et la houille tombe en gros fragments, ce qui est très important parce que le menu charbon a une valeur généralement fort inférieure à celle du gros. Il vaut mieux que les galeries soient ouvertes perpendiculairement au plan des fissures qu'obliquement parce que si on les poussait obliquement les blocs enlevés étant rhomboïdaux au lieu d'être rectangulaires leurs angles

aigus se briseraient facilement et la proportion de menu serait plus forte.

Quelquefois on perce des galeries dans le sens même des fissures et on enfonce des coins dans ces fentes naturelles mais l'abattage est plus difficile que lorsqu'on les pousse perpendiculairement à leurs plans.

Souvent les couches de houille sont interrompues par de minces couches d'argile c'est alors dans la couche d'argile que l'on perce l'entaille parallèle au sol de la galerie. On évite ainsi la production du menu qui proviendrait d'une entaille dans le charbon, et l'argile enlevé sert à remplir les excavations.

L'ouvrier qui creuse les entailles porte le nom de *haveur*, du mot allemand *hauen*, couper, et l'entaille elle-même s'appelle *havage*.

Lorsque le roc à percer devient trop dur, on abandonne les outils du terrassier pour *dépouiller* les blocs. On se sert pour cela du marteau et de la pointrolle, outils particuliers au mineur, et on emploie des cartouches, remplies de poudre, au lieu de coins, pour l'*abattage*.

La pointrolle est un marteau à pointe aiguë d'un côté et à tête plate de l'autre. Pour s'en servir, on applique la pointe contre le rocher, en tenant le manche de la main gauche, et on frappe sur la tête avec une espèce de maillet que l'on tient dans la main droite. Le mineur entame ainsi le rocher avec la pointrolle à peu près de la même manière que le menuisier entame le bois avec son ciseau. La *fig.* 442 représente le marteau et la pointerolle.

Le marteau et la pointrolle en croix sont les armes du mineur allemand.

fig. 442.

On trouve au Harz de longues galeries qui ont été percées entièrement avec ces outils avant que l'on ne connut l'usage de la poudre.

On emploie la poudre pour briser les rochers, en la plaçant sous forme de cartouche au fond d'un trou rond, percé dans le rocher, et fermé par une forte bourre. Un trou ménagé au travers de la bourre sert à mettre le feu. On trouvera à l'article POUDRE de plus longs détails sur ce procédé.

L'une des parois au moins du trou de mine doit toujours

être moins résistante que la bourre, car autrement la bourre partirait sans que le rocher se brisât.

Souvent il serait trop coûteux ou trop difficile de cerner des blocs de rocher par des entailles ouvertes à la pointrolle. On les détache alors par fragments plus ou moins gros, que l'on fait sauter au moyen de cartouches. La *fig.* 443 montre la position d'un trou de mine au fond d'un puits, percé pour faire sauter un fragment *a*, *b*, *c*. Un trou vertical ne produirait aucun effet.

fig. 443.

On n'attaque par le feu qu'un petit nombre de roches excessivement dures, telles que l'on en rencontre dans les mines de cuivre, or, plomb et argent du Rammelsberg au Harz, et dans celles d'étain d'Altenberg en Saxe. La flamme d'immenses bûchers agit sur le rocher contre lequel elle est dirigée en en remplissant les fissures et en réduisant en vapeur l'eau et les autres substances volatiles qu'il renferme. Souvent on en augmente les effets en faisant couler sur la pierre calcinée un courant d'eau qui la refroidit subitement.

Au milieu de ces immenses souterrains, à moitié étouffé par la fumée, entouré d'ouvriers entièrement nuds, on peut se croire un moment dans les états de Satan.

L'emploi du feu, comme moyen d'excavation, parait remonter à la plus haute antiquité, car Job nous dit dans le même chapitre de l'*Industrie* que j'ai déjà eu occasion de citer :

« *L'homme fait passer les ruisseaux au travers des rochers fendus et son œil découvre tout ce qui y est de précieux.* »

III. MARCHE SUIVIE POUR LA RECHERCHE DES SUBSTANCES MINÉRALES.

Les travaux de recherche précèdent ceux d'exploitation.

On recherche d'abord les crêtes ou affleurements par lesquels les gîtes se manifestent à la surface, puis on pénètre dans le sein de la terre pour étudier le gîte jusqu'à une certaine profondeur.

Recherches à la surface. Dans un pays vierge, c'est-à-dire, dans un pays où on n'a jamais exploité de minerai, il faut étudier la nature du terrain, examiner avec soin les fragments de

ce terrain qui se trouvent dans le lit des torrents ou sur le flanc des montagnes et consulter les bergers.

La géologie ne fournit malheureusement que des règles négatives pour la recherche des minerais ; elle nous apprend que les minerais métallifères en filons se trouvent plutôt dans les pays de hautes montagnes que dans les plaines et au contact des roches en couches et des roches massives ; que certaines substances exploitables, la houille, par exemple, n'est très abondante que dans des roches d'une nature particulière, etc. (voy. art. HOUILLE) ; mais elle ne fournit aucun moyen de prononcer d'avance avec certitude, quels sont les minerais qui se trouvent sur une portion limitée de terrain, et en quelle abondance on les rencontrera. La distribution de la richesse minérale dans le sein de la terre est tellement irrégulière, que l'industrie des mines est un véritable jeu, une *loterie*.

L'examen du lit des torrents et des amas de roches brisées sur le flanc des montagnes fournit mieux que la géologie d'utiles indices au mineur sur la position des affleurements. La grosseur des fragments de substances exploitables, comparées à leur dureté et à la pente du terrain, permettent d'apprécier assez exactement la distance du point où on les ramasse à la crête dont ils ont été détachés ; leur position relative indique le chemin.

Les bergers obligés de parcourir les montagnes dans tous les sens, peuvent donner de très bons renseignements. Ce sont eux qui ont découvert les mines les plus riches.

Dans un pays qui a été déjà exploité, les indices fournis par les plans d'anciens travaux, par les documents écrits, par les tas de déblais, par les traditions orales, etc., sont ordinairement fort précieux.

Recherches dans le sein de la terre. Dès qu'on a constaté l'existence d'un ou de plusieurs affleurements, il faut les étudier sur une grande longueur et reconnaître les gîtes dans le sein de la terre.

Il y a pour cela trois manières de procéder : 1° par *tranchées ouvertes* ; 2° par *puits et galeries* ; 3° par *sondage*.

On creuse ordinairement de simples tranchées pour dépouiller la crête dans les endroits où elle est cachée par la terre végé-

tale. Elles doivent toujours être ouvertes perpendiculairement à la direction de la crête.

Le degré de richesse des affleurements n'est pas en rapport avec celui du gîte, il ne faut donc pas s'y arrêter. Les affleurements sont d'ailleurs plus souvent pauvres que riches. Ce n'est souvent qu'en pénétrant dans le sein de la terre qu'on voit le gîte s'*ennoblir*.

Lorsque la crête d'une couche ou d'un filon se montre sur le flanc d'une montagne, on peut explorer le gîte par une galerie d'allongement, ou, si l'on veut étudier plusieurs gîtes parallèles, par une galerie qui les traverse tous, dite galerie *à travers bancs*, et d'où partent des branches qui pénètrent dans chacun des gîtes.

Les crêtes se montrant à la surface d'un plateau ou d'une plaine, au lieu de galeries on percera des puits, tantôt suivant l'inclinaison même des gîtes, tantôt au travers des bancs, et on ouvrira des galeries d'alongement au bas des puits.

Le *sondage* est une opération qui consiste à percer dans le terrain des trous ronds de quelques centimètres de diamètre avec un instrument que l'on nomme *sonde* (*voy.* art. SONDE) et au moyen duquel on pénètre à des profondeurs qui peuvent atteindre 260 mètres (800 p.) Le sondage est fréquemment appliqué à la recherche de la houille, du sel gemme et à celle des eaux douces et salées qui se trouvent dans des terrains où la sonde peut facilement pénétrer, mais il est très rare que l'on recherche les minerais métallifères par ce procédé, parce que les roches qui les renferment sont généralement fort dures.

Il est essentiel, toutes les fois qu'il y a de grandes probabilités que les recherches seront fructueuses, de conduire les travaux d'exploration de manière à pouvoir en faire usage plus tard comme moyen d'exploitation. C'est pour cela que l'on préfère souvent percer des puits de recherches que des trous de sonde, lors même que la dépense est plus forte. Le puits fournit plus de lumières que le trou de sonde et peut servir à l'exploitation.

IV. MÉTHODES D'EXPLOITATION.

On distingue : 1° les *travaux d'exploitation à ciel ouvert*, 2° les *travaux d'exploitation souterrains*.

MÉTHODES D'EXPLOITATION A CIEL OUVERT.

On exploite a ciel ouvert toutes les substances qui se trouvent en grandes masses près de la surface; la tourbe est toujours exploitée à ciel ouvert, les sables presque toujours, les pierres de construction et les minerais d'alluvion fort souvent.

En Espagne, on exploite de cette manière une montagne de sel en roche (*sel gemme*); à l'île d'Elbe, en Piémont et en Suède, des amas puissants de *fer oxydulé*; en Suède, de riches amas de minerais de cuivre; près de Saint-Etienne, des bancs de houille d'une épaisseur considérable; en Cornouailles et en Saxe, des gîtes abondants de minerais d'étain d'alluvion.

L'exploitation de la tourbe sera décrite à l'article *Tourbe*.

Pour exploiter le sable, on enlève d'abord avec les outils du terrassier un prisme triangulaire *a, b, c*, n° 1, *fig.* 444, et on se ménage ainsi une rampe *a, b*, pour descendre dans l'excavation. On abat ensuite des parallélipipèdes 2, 3, 4, etc., et on donne aux parois de l'excavation l'inclinaison exactement nécessaire pour qu'il n'y ait pas éboulement.

fig. 444.

Lorsqu'il s'agit de substances dures, en plaine, on commence par enlever la terre végétale qui les recouvre sur une certaine étendue de terrain. On perce une espèce de grande rainure verticale au milieu de l'espace déblayé et des deux côtés de cette rainure on travaille par gradins droits, chaque ouvrier abattant une tranche de quelques décimètres de hauteur et étant placé en avant de l'ouvrier qui abat la tranche immédiatement inférieure.

L'extraction du minerai a lieu par des rampes ou au moyen de sceaux suspendus à des cordes, qui après avoir passé sur des poulies de renvoi vont s'enrouler sur des tambours. L'épuisement des eaux, s'effectue par des galeries d'écoulement ou par des machines (*V.* art. ÉPUISEMENT).

Certaines mines, celles d'étain de Cornouailles, par exemple, dans lesquelles les gradins sont disposés circulairement, rappellent les arènes des Romains.

Lorsqu'on attaque un gîte sur le flanc d'une montagne, on forme immédiatement des gradins sur toute sa hauteur.

Certains filons encaissés dans des roches très consistantes, ont été exploités à ciel ouvert jusqu'à une profondeur assez grande, sans qu'on remblayât l'espace excavé. On creusait ainsi de véritables ravins.

Les courants d'eau sont quelquefois employés dans les mines à ciel ouvert, en même temps à l'abattage des minerais et à leur débourbage.

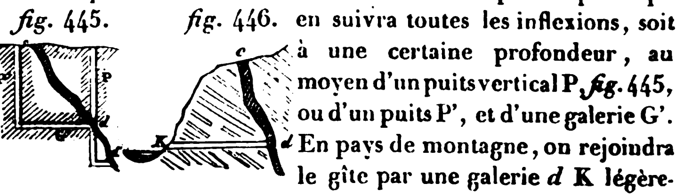
Ainsi, au Brésil, on taille des gradins dans les sables qui contiennent des grains d'or, de platine et d'étain oxydé, et on fait tomber de l'eau de gradin en gradin pour déchausser le minerai et entraîner une partie des terres avec lesquelles il est mélangé. En Cornouaille et en Saxe, on exploite des minerais d'étain par un procédé analogue.

Comme les substances exploitées à ciel ouvert souvent ont peu de valeur, et que les excavations pour ce genre d'exploitation reçoivent, outre l'eau qui suinte des parois du rocher, celle qui tombe de l'atmosphère, l'art du mineur, lorsqu'il exploite à ciel ouvert, consiste principalement à savoir disposer les travaux de manière à opérer facilement l'extraction du minerai et à se débarrasser économiquement des eaux. L'abattage offre peu de difficultés.

Dès que les travaux atteignent une certaine profondeur, on est obligé de recourir à l'exploitation souterraine.

MÉTHODES D'EXPLOITATION SOUTERRAINE.

On ne peut *attaquer* un gîte placé à une certaine profondeur sous une plaine et dont le plan est à peu près horizontal qu'en le rejoignant par un puits; mais si le gîte, couche ou filon, affleure à la surface, on peut l'attaquer soit immédiatement à la crête en pénétrant dans la masse métallifère par un puits qui en suivra toutes les inflexions, soit à une certaine profondeur, au moyen d'un puits vertical P, *fig.* 445, ou d'un puits P', et d'une galerie G'. En pays de montagne, on rejoindra le gîte par une galerie *d* K légèrement inclinée vers la vallée, *fig.* 446.



Les riches filons du Harz ont été presque tous attaqués à la

crête par des puits percés suivant l'inclinaison du gîte. Cette méthode présente un avantage, celui d'éviter des percements dans le rocher stérile; mais l'extraction des minerais et l'épuisement des eaux par ces puits sinueux s'effectuent difficilement: aussi préfère-t-on généralement aujourd'hui foncer des puits verticaux dans le toit ou dans le mur pour attaquer le gîte à une certaine profondeur, ou mieux encore, lorsque la nature du terrain le permet, on perce des galeries à travers bancs. Tout le minerai exploité au-dessus du point *d* descend en ce point, les eaux dont le sol est imprégné viennent aussi s'y réunir et on les extrait aisément par les puits et encore plus facilement par les galeries (*V.* l'article ÉPUISEMENT).

Lorsque le gîte a été entièrement exploité de *c* en *d* on prolonge le puits et on perce une galerie, comme cela est indiqué dans la figure, pour l'attaquer en un nouveau point *d'* et remonter en exploitant la portion de *d'* en *d*.

On fonce le puits dans la roche du toit ou dans celle du mur, selon que le percement présente plus ou moins de difficultés dans l'une ou dans l'autre espèce de roche.

Les débris stériles qu'on en retire sont utilement employés dans l'exploitation des couches de houille pour le *remblayage* des espaces dont on a extrait le combustible minéral. Ce premier puits, le plus profond de tous, s'appelle *puits principal.*

Voyons actuellement comment, après avoir atteint le gîte, on procède à son exploitation proprement dite.

Les méthodes que nous allons décrire, en supposant toujours des gîtes réguliers, doivent être considérées comme des types dont on cherche à se rapprocher autant que possible lorsqu'on exploite des couches ou filons irréguliers.

Les procédés varient principalement avec l'*inclinaison*, l'*épaisseur du gîte et la nature des substances qui le composent.* Nous passerons en revue les méthodes appliquées à l'exploitation de gîtes plus ou moins épais et plus ou moins inclinés, composés :

1° De substances métallifères ;

2° De substances salines ou pierreuses ;

3° De combustibles fossiles (HOUILLE, LIGNITE,

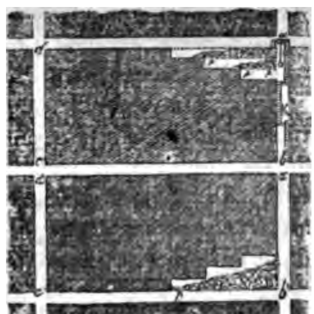
1° *Exploitation des gîtes métallifères.*

Soit A. *Un gîte métallifère très incliné à l'horizon, et d'une épaisseur faible ou moyenne (entre 1/3 de mètre et 3 mètres environ).* C'est le cas que présente la plupart des riches filons métallifères exploités au Harz, en Cornouailles, en Saxe, etc.

Du point où l'on a atteint le gîte, à une certaine distance de la surface, on pousse une galerie suivant la direction ou galerie d'alongement aussi loin que possible dans le sein même de la masse métallifère et une galerie suivant l'inclinaison, puis en partant de l'une et de l'autre galerie on en ouvre d'autres équidistantes entre elles suivant la direction et suivant l'inclinaison. Les galeries suivant la direction étant ordinairement éloignées de 20 à 25 mètres et celles suivant l'inclinaison de 40 ou 50 mètres, elles ont toute l'épaisseur du gîte pour hauteur.

Au moyen de ces galeries on extrait une certaine quantité de minerai et on étudie le gîte sur une grande surface tout en cernant des massifs que plus tard on abattra.

fig. 447.



La *fig.* 447 représente le plan d'un filon ainsi divisé en massifs : *a b c d*, *a' b' c' d'* sont deux de ces massifs en voie d'exploitation par des méthodes que nous allons décrire.

Ces premiers travaux ainsi que ceux qui ont pour but d'atteindre le gîte portent le nom de *travaux préparatoires.*

On perce de nouveaux puits ou bien on prolonge des galeries inclinées jusqu'au jour afin d'établir un courant d'air dans les excavations souterraines. Nous nous bornerons ici à cette simple indication. Plus loin, à l'article Ventilation des mines, on trouvera plus de détails sur ce sujet.

Les massifs sont abattus par *gradins droits* ou par *gradins renversés.*

Lorsqu'on exploite par gradins droits, on attaque le massif *a*

b, c d à l'angle *a* dans la partie supérieure et on exploite par tranches successives en disposant les ouvriers par gradins comme nous l'avons indiqué en parlant du percement des galeries.

Les ouvriers placés sur les gradins ont alors à leur droite et à leur gauche les roches stériles dans lesquelles lè filon est intercalé (*toit* et *mur*). Au fur et à mesure qu'ils avancent ils posent des traverses qui s'engagent dans des mortaises pratiquées dans le rocher et sur ces traverses ils établissent des planchers *p p'* — sur lesquelles ils déposent une partie des matières stériles (GANGUES) qui sont mélangées intimement avec le minerai proprement dit composant le filon et qu'ils séparent au marteau et à la main. Ces matières forment un remblai qui, remplaçant le minerai enlevé, soutient les parois de l'excavation; l'ouvrier se ménage un chemin à travers ou sur ces remblais pour le transport des minerais exploités à la galerie inclinée ou cheminée *k*, et ces minerais élevés par un treuil au niveau de la galerie d'allongement la plus voisine, sont conduits au puits ou à la galerie d'extraction.

Le massif *a' b' c' d'* abattu par gradins renversés a été attaqué à l'angle *b'*. Les mineurs travaillent debout sur un tas de déblais que supporte un fort plancher *b' p*, établi au bas du massif ou sur de petits planchers mobiles placés devant les gradins.

L'ouvrier exploitant par gradins droits est plus commodément placé que lorsqu'il exploite par gradins renversés. Il se fatigue moins, il opère plus facilement le triage du minerai et le minerai peut être élevé immédiatement au niveau des galeries d'allongement supérieures aux massifs, lesquelles communiquent quelquefois directement avec le puits d'extraction, tandis que dans le cas des gradins renversés, il faut toujours faire descendre le minerai dans la galerie inférieure pour ensuite l'élever de nouveau.

D'un autre côté, lorsqu'on exploite par gradins renversés, l'abattage est plus facile et la dépense en boisage moins grande.

Aussi l'exploitation par gradins droits est-elle préférée pour l'exploitation des minerais précieux tels que les minerais d'argent dans les pays où le bois est commun, la poudre et la main-d'œuvre à un prix modéré (Harz); lorsqu'au contraire le minerai a moins de valeur, que le bois est rare, que la poudre et la

main-d'œuvre coûtent cher, c'est la méthode par gradins renversés que l'on choisit (*filons de cuivre de Cornouailles*).

B. *Le gîte étant très incliné (sous un angle dépassant 45 degrés) et très épais.*

Si l'épaisseur ne dépasse pas quatre mètres on peut d'abord en exploiter une portion épaisse de 1 1/2 à 2 mètres, comme on exploiterait isolément un filon de cette épaisseur, puis exploiter l'autre portion de la même manière. Si l'épaisseur devient considérable, qu'elle atteigne par exemple 18 à 20 mètres, le procédé le plus avantageux est celui qui a reçu le nom de *Méthode par ouvrage en travers*. Nous allons le décrire :

Soit un filon ou une couche épaisse et très inclinée, on perce un puits vertical P, *fig.* 448, dans la roche du mur et parvenu à une certaine profondeur, on va rejoindre le filon par une galerie horizontale T, à travers bancs. A l'extrémité de cette galerie, le long du mur du filon et en partie dans le mur, on pousse une galerie d'alongement G d'environ deux mètres de hauteur jusqu'à une très grande distance du point de départ à droite et à gauche. Au-dessus de cette galerie, on en pousse une autre G', au dessus de la galerie G' une galerie G" et ainsi de suite en s'arrangeant de telle façon que les ouvriers travaillant dans une de ces galeries soient toujours de quelques mètres en avant sur ceux qui travaillent dans la galerie immédiatement supérieure. A l'extrémité de la galerie G, au point *e*, *fig.* 449 et en plusieurs

fig. 448. *fig.* 450.

fig. 449.

autres points *e'* *e"*, etc., on ouvre dans le filon même, du mur

au toit, des galeries horizontales de même hauteur que la galerie G, et de 1 1/2 mètre de largeur que l'on boise si la nature du gîte le réclame, puis on revient du toit au mur en enlevant les boisages et remplissant la galerie des débris stériles provenant du triage des minerais et du percement des puits ou des autres galeries, ce qui, en termes techniques, s'appelle *remblayer la galerie*. Cela fait, on enlève de la même manière de nouvelles tranches *t'*, *t''*, *t'''*, contiguës aux premières en se rapprochant de la galerie T. De la galerie G', on ouvre également des galeries en travers *f' f'*, *fig.* 450, du toit au mur immédiatement au-dessus des galeries remblayées de l'étage inférieur; de la galerie G'', on ouvre des galeries *h*, *h'*... en montant sur les remblais des galeries *f*, *f'*..., et ainsi de suite en remontant vers la surface.

On voit par la *fig.* 450, qui est une coupe du filon en exploitation, que les galeries en travers ou traverses ouvertes en même temps du toit au mur, sont placées en retrait les unes sur les autres. En résumé, la méthode par ouvrage en travers consiste à abattre le minerai par grandes tranches en commençant par le bas du gîte et remontant vers le haut, ces tranches elles-mêmes sont découpées au moyen de galeries par tranches plus petites, et on monte sur les remblais des galeries inférieures pour exploiter les tranches supérieures. On enlève ainsi la totalité du minerai.

Le minerai de dix étages successifs est ordinairement conduit par la galerie T au puits d'extraction. A la hauteur du onzième étage, compté de bas en haut, on ouvre une seconde galerie à travers bancs pour le service de dix étages supérieurs, puis à la hauteur du vingt-unième étage une troisième, etc.

Quand le minerai ou les roches encaissantes ont peu de consistance, on ménage de distance en distance des massifs intacts. Plus tard ensuite, lorsque les déblais intercallés sont tassés, on abat les massifs.

Le minerai étant exploité au-dessus de la galerie T, si on veut l'exploiter au dessous, on prolonge le puits, on ouv[illegible] nouvelles galeries à travers bancs et on laisse un mass[illegible]i pour soutenir les remblais de la partie exploitée.

La méthode par ouvrage en travers a été appliq[illegible]tation d'un filon très épais ou am[illegible]erai de [illegible]berg dans le nord de l'Allemag[illegible]

Si le minerai était très ébouleux et que les parois du gîte fussent solides, on pourrait l'exploiter par un procédé suivi près de Liège pour l'exploitation d'une couche de schiste alumineux et qui diffère peu de la méthode par ouvrage en travers.

On attaque alors le gîte dans le haut au lieu de l'attaquer dans le bas. Pour cela, parvenu à six mètres environ de la surface du sol, en fonçant un puits vertical dans le mur, on rejoint le gîte par une galerie à travers bancs, on ouvre une galerie d'alongement d'environ deux mètres de hauteur le long du mur puis des galeries en travers dans le minerai, du mur au toit, de même hauteur que la galerie d'alongement et séparées les unes des autres par des massifs de faible épaisseur. Les galeries en travers, eu égard au peu de consistance du minerai, doivent être fortement boisées; arrivé au toit, on revient en arrière en enlevant avec précaution une partie des boisages et on provoque ainsi dans chaque galerie l'éboulement d'une tranche de minerai de même largeur que la galerie et d'une hauteur égale à la distance du toit de la galerie à l'affleurement, on recueille le schiste éboulé et on l'extrait. Six mètres au-dessous de la première galerie, à travers bancs on en perce une seconde, on ouvre une seconde galerie d'alongement le long du mur, on perce de nouvelles galeries en travers dans le minerai au-dessous des premières et on provoque l'éboulement d'une partie de la tranche de six mètres comprise entre l'étage supérieur et l'étage inférieur.

Dans le pays de Liège, le toit et le mur des parties exploitées se rapprochant, compriment les massifs abandonnés de manière à former au bout d'un certain temps une nouvelle couche plus mince qu'on exploite.

Quand le minerai n'a pas grande valeur, on ouvre à différentes hauteurs dans le sein du gîte des galeries en croix et chaque étage de galeries est séparé de l'étage immédiatement supérieur ou inférieur par un massif que l'on nomme *estau*.

Les piliers cernés par les galeries à différents étages et les galeries elles-mêmes doivent se trouver exactement les uns au-dessus des autres afin qu'il n'y ait pas de porte-à-faux. Le minerai des estaux et des piliers est abandonné; les galeries ne sont pas remblayées.

C. *Le gîte étant peu ou médiocrement incliné et*

d'une épaisseur qui ne dépasse pas trois ou quatre mètres.

On le divise en massifs par galeries croisées comme cela se fait pour les gîtes peu épais et très inclinés, puis on abat les massifs par gradins droits ou renversés, le plus souvent par gradins renversés.

L'ouvrier n'est plus alors posé sur un des côtés du gradin ou sur un plancher, il est placé debout ou couché sur le mur même du gîte, devant le *front* des gradins, et les remblais exercent contre les boisages destinés à les contenir le long des galeries, une pression d'autant moins grande que la couche est moins inclinée.

Lorsque l'inclinaison du gîte est très faible, il peut travailler en suivant la ligne de plus grande pente; le front des gradins dont la largeur est celle de la tranche enlevée par un ouvrier, est alors perpendiculaire à cette ligne et le mineur ne craint pas que les prismes de minerai qu'il détache l'écrasent en glissant sur le mur, mais dès que cette inclinaison dépasse une certaine limite il y aurait du danger pour l'ouvrier à travailler en remontant le gîte suivant sa plus forte pente; il doit alors marcher suivant la direction ou suivant une ligne formant un certain angle avec la direction de telle façon qu'il soit placé le plus commodément possible et ne coure pas le risque d'être écrasé par la chûte des blocs qu'il détache.

Dans le Mansfeld, on applique cette méthode à des couches très minces d'un schiste imprégné de minerai de cuivre. Les ouvriers qui exploitent le massif étant obligés de se coucher sur le côté, l'exploitation prend le nom d'*ouvrage à col tordu*. On facilite la circulation et on se procure des déblais en entaillant au toit les galeries qui enceignent les massifs de manière à leur donner la hauteur d'un homme.

Le minerai étant facile à détacher et le toit n'étant pas très ébouleux, les ouvriers au lieu de travailler sur une ligne brisée en gradins à abattre des tranches contiguës, sont placés sur une même ligne devant le massif. Ils creusent contre le mur une entaille jusqu'à une profondeur de quelques décimètres dans le sein même de sa couche, deux entailles verticales parallèles du mur au toit, et abattent de grands prismes compris entre ses entailles; l'éloignement des entailles varie avec la consistance

du minerai et du toit, mais elle est généralement considérable. On remblaye derrière soi et on se ménage un chemin à travers les remblais pour revenir au puits d'extraction. C'est ainsi que sont exploités en Angleterre les couches de minerai de fer carbonaté intercallées dans les terrains carbonifères.

Cette méthode est connue sous le nom de *Méthode par grande taille*.

En Silésie, pour exploiter une couche de calamine peu inclinée, on forme d'abord des massifs, puis, pour abattre ces massifs, on commence par attaquer dans leur partie supérieure ceux qui sont les plus éloignés du puits d'extraction. On enlève d'abord une tranche de quelques pieds de largeur sur toute la longueur du massif, en avançant dans la direction du long côté et soutenant le toit par des boisages sans remblais, puis une seconde tranche contiguë de la même manière, puis une troisième tranche, etc.; et, pendant qu'on exploite la seconde ou la troisième tranche, on retire avec précaution, en partant de l'angle le plus éloigné du puits d'extraction et reculant, les boisages employés pour soutenir le toit de la première, et on provoque ainsi des éboulements qui comblent l'excavation que l'on abandonne, on remblaye de la même manière, par éboulement, la seconde pendant qu'on exploite, la troisième ou la quatrième et ainsi de suite.

Si la richesse des massifs est très variable, on se borne pour les exploiter à percer des galeries sinueuses ordinairement fort irrégulières qui suivent les veines de minerai (Mines de plomb de Tarnovitz).

Si le minerai a peu de valeur, on l'exploite *par piliers et galeries*, en perçant des galeries croisées qui ont la hauteur de la couche et qui sont taillées en ogives. On ne remblaye pas et on abandonne les piliers de minerai pour soutenir le toit (Mines de fer de Lerbach).

D. *Le gîte étant très épais et peu incliné.*

Si le minerai a peu de valeur on exploite à différents étages. par galeries croisées dont la hauteur est prise sur une partie de l'épaisseur des gîtes et on abandonne les estaux et les piliers (*Voyez* précédemment, *Exploitation des gîtes épais et inclinés*).

Si la mine est précieuse, on devra exploiter, en commençant dans le bas, par tranches successives s'étendant indéfiniment suivant la longueur et la largeur de la couche et d'une petite épaisseur, au moyen de galeries que l'on remblayera. L'ouvrier en exploitant la tranche qui touche le mur s'appuyera sur le mur, et en exploitant les tranches supérieures sur les remblais des tranches inférieures. L'exploitation d'une tranche devra toujours être de quelques mètres en avant sur celle de la tranche supérieure. Cette méthode ne diffère de la méthode par ouvrage en travers, qu'en ce que les galeries d'exploitation sont menées parallèlement au mur et au toit, au lieu d'être percées en *travers* de l'un jusqu'à l'autre.

On peut aussi abattre d'abord une portion de la tranche la plus voisine du toit par galeries croisées en laissant des piliers, puis enlever une portion des tranches inférieures sous ses pieds en échelonnant les ouvriers sur des gradins; de cette manière, on évite de remblayer. Mais le procédé serait impraticable si le toit n'était pas solide. Quelquefois on abandonne une bande de minerai pour former un faux toit plus consistant que le toit naturel.

Cette méthode, appliquée à l'exploitation des couches de houille, ne l'a pas été, que je sache, à celle des couches de minerai: elle pourrait l'être toutefois avec avantage.

2° *Exploitation souterraine des substances salines, pierreuses*, etc.

Les grès ou autres pierres exploitées se trouvent ordinairement en bancs ou en couches. On les exploite toujours par piliers et galeries.

Quelquefois les travaux prennent un immense développement surtout auprès des grandes villes ou des grandes fabriques. On sait que la ville de Paris est bâtie au-dessus de vastes souterrains qui ont fourni les matériaux de sa construction et ont été *remblayés* avec les ossements de ses habitants. Les carrières souterraines, aux environs de Bordeaux, sont également très étendues et remontent à une haute antiquité. Les premiers chrétiens se sont cachés dans les catacombes de Rome. Les Français et les Autrichiens se sont battus à la lueur des flambeaux dans

les immenses carrières de Maëstricht. Enfin, nous ferons mention des belles carrières aux environs de Dudley, en Angleterre, d'où on extrait toute la pierre calcaire qui sert à la fabrication du fer dans le Stafforshire et que parcourent d'immenses canaux souterrains.

Le sel se rencontre dans la nature dans quatre états différents. 1° A l'état de sel gemme constituant des bancs épais composés entièrement de sel massif; 2° A l'état de mélange intime avec différentes roches; 3° A l'état d'efflorescence à la surface du sol; 4° En dissolution dans les eaux.

Les bancs de sel gemme sont toujours exploités par *piliers* et *galeries* comme les pierres de construction. Rien de plus imposant que ces immenses excavations qui, percées dans une masse très solide ont parfois jusqu'à 200 pieds de hauteur et dont le plafond est soutenu par des piliers d'un éclat et d'une blancheur qui éblouissent.

Je citerai parmi les mines de sel que j'ai visitées et qui m'ont paru les plus intéressantes celles de Vielizka et Bochnia en Gallicie et celles de Norwich en Angleterre. J'ai assisté à une fête donnée dans les mines de Vielizka à une Altesse germanique. Aucune description ne peut en donner une idée juste. La mine entière était illuminée, les eaux tranquilles d'un grand lac souterrain qui s'est formé au fond de l'une des plus grandes excavations réfléchissait l'éclat de mille bougies, plusieurs petits bateaux remplis de joyeux navigateurs glissaient à la surface de ce nouveau Styx, une foule immense remplissait les galeries. Mais ce qui surtout fut admirable, ce que personne n'a entendu s'il n'a été à Vielizka, c'est une messe exécutée dans une église creusée au milieu même du banc de sel par un magnifique orchestre, et chantée par des chœurs tels qu'on ne peut en entendre ailleurs qu'en Allemagne.

Près de Hall, en Autriche, on exploite de la manière suivante le sel disséminé dans des bancs d'une argile salifère qui compose toute une colline en alternant avec des bancs de gypse et de calcaire.

On commence par pousser au milieu de la colline une galerie horizontale en partant du jour. Sur cette galerie s'embranchent d'autres galeries ou plutôt d'autres bouts de galeries percées de

distance en distance en descendant dans l'amas salifère afin d'en étudier la richesse. A l'extrémité de celles de ces galeries qui ont conduit aux plus riches dépôts, on creuse une espèce de chambre ou grande excavation qui prend le nom de *salon*. Par une nouvelle galerie inclinée on établit une communication entre ce salon et une galerie parallèle à la grande galerie partant du jour mais placée à un niveau moins élevé et débouchant également dans une vallée voisine. On bouche la dernière galerie inclinée au moyen d'une forte digue et on remplit le salon d'eau douce conduite par des tuyaux établis dans la grande galerie supérieure, cette eau ne tarde pas à dissoudre le sel en attaquant les parois de l'excavation et notamment le plafond qui se détache par suite de l'humidité dont il est pénétré, le fond est bientôt préservé par les terres insolubles qui s'accumulent. Dès que l'eau contient une quantité suffisante de sel on ouvre un robinet qui fermait un canal en briques traversant la digue et cette eau épurée par des filtres d'une ingénieuse construction s'écoule dans la grande galerie inférieure d'où elle se rend aux chaudières d'évaporation.

On établit plusieurs étages de salon les uns au-dessus des autres et on s'arrange de manière à ce qu'ils ne se communiquent pas lorsqu'ils viennent à s'élargir.

A Bex en Suisse on exploite une roche calcaire imprégnée ou mélangée intimement de petits fragments de sel. Le calcaire réduit en morceaux est entassé dans de grandes chambres creusées au milieu même du rocher et ces chambres sont remplies d'eau douce qu'on y laisse pendant un certain temps dissoudre le sel et que l'on conduit ensuite à la surface pour les évaporer.

On exploite aussi à Bex des sources d'eau salée.

Tout l'art d'exploiter ces sources consiste à les cerner de manière à les réunir et à les isoler des eaux douces qui pourraient en diminuer la richesse. L'eau salée est ensuite concentrée par évaporation naturelle sur des bâtiments de GRADUATION (*voyez* aussi article SEL), puis évaporée dans des chaudières.

On tire aussi une grande quantité de sel des eaux de la mer. On trouvera à l'article SEL la description des procédés suivis dans ce cas.

3o *Exploitation souterraine des combustibles fossiles.*

Les différents combustibles fossiles autres que la tourbe, l'anthracite et le lignite, étant exploités par les mêmes procédés que la houille, nous ne nous occuperons ici que des méthodes suivies pour l'exploitation de la houille véritable.

Nous rappelerons d'abord ce que nous avons dit plus haut que la houille se trouve toujours en couches plus ou moins inclinées, jamais en filons.

L'épaisseur et *l'inclinaison* du gîte exercent pour les couches de houille comme pour les gîtes métallifères la principale influence sur le choix du mode d'exploitation.

Plusieurs circonstances forcent à modifier dans certains cas pour l'exploitation des couches de charbon les procédés suivis pour celle des minerais métallifères. Telles sont : la rareté des matières stériles pour remblayer, matières que le gîte, souvent composé entièrement de houille compacte, est loin de fournir en aussi grande abondance que le gîte métallifère; la nécessité quelquefois d'un aérage très vif pour chasser l'air inflammable qui tend à remplir les travaux; la nécessité de se procurer la houille en gros blocs pour les besoins de l'industrie, la nécessité d'abattre rapidement les massifs, afin que la pression du toit et l'action de l'air ne détériorent pas le charbon, enfin le danger des inflammations spontanées dans quelques cas.

A. *Les couches étant peu ou moyennement épaisses* (d'un demi mètre à 3 ou 4 mètres environ) et *inclinées sous un angle quelconque.*

On suit pour les exploiter deux marches principales :

La première consiste à pousser, à partir du puits ou de la galerie à travers bancs qui atteint la couche, des galeries de toute sa hauteur, avec ou sans remblais derrière soi, en laissant subsister pour soutenir le toit des massifs ou piliers de charbon que plus tard on abat en totalité ou en partie, ou que l'on abandonne dans la mine.

L'abattage des massifs ou piliers se nomme *dépilage* et s'opère toujours plus facilement que le percement des galeries, puisque les massifs ou piliers se présentent toujours dégagés sur plusieurs faces. La largeur des massifs et des galeries dépend de

stance du toit, de celle du charbon, etc.; on donne
ɛries la plus grande largeur possible, afin de diminuer
bre des entailles et d'augmenter le volume des blocs
bat.

ɜconde marche consiste à tout enlever devant soi et à
yer par derrière en se ménageant un chemin à travers
blais pour revenir au puits ou à la galerie d'extraction.

une de ces méthodes générales est susceptible de modi-
s importantes que nous allons indiquer.

que soit la marche adoptée, on commence toujours par
à partir du puits d'extraction, une galerie suivant la
n et souvent une galerie suivant l'inclinaison, qui ser-
ɛxplorer la couche jusqu'à une grande distance du puits
al d'extraction.

livise ensuite quelquefois la couche en massifs ou piliers
galeries croisées; mais cette subdivision de la couche n'a
jours lieu comme pour les minerais métallifères, nous en
plus loin la raison.

ége, en Belgique, on pousse dans les couches de larges
d'exploitation (tailles) T,T, parallèles entres elles et sé-
par des murs de charbon M, M', et on les remblaye der-
i en se ménageant un chemin à travers les remblais (*fig.*

fig. 451.



irection des tailles dépend, comme
gîtes métallifères, de l'inclinaison
et en outre de la direction des
naturelles du charbon.

i'abat le charbon que le jour, et la
es ouvriers poussent à l'extrémité
ique taille des trous de sonde en
d'oie, *a*, *a'*, pour explorer la
et reconnaître les vieux travaux ou les cavités naturelles
es d'eau ou de gaz au milieu desquels on exploite.

sque l'eau pénètre tout d'un coup dans la galerie par
u de sonde, on la laisse s'écouler, ou si elle est en très
abondance on bouche le trou avec des tampons en bois,
me la taille par une digue et on abandonne cette partie
nine.

Une grande partie de la couche ayant été explorée au moyen de ces tailles parallèles prolongées à de grandes distances, on commence à abattre les massifs. On attaque d'abord les massifs les plus éloignés du puits d'extraction en commençant par l'extrémité la plus voisine de ce puits, marchant dans la direction des premières galeries ou tailles et remblayant plus ou moins complètement derrière soi. Cette méthode est appelée *Méthode par massifs longs*.

fig. 452.

En Silésie on pousse également dans la couche des tailles parallèles T, T', T'', *fig.* 452. Mais on ne remblaye pas derrière soi, on se borne à soutenir le toit au moyen d'étais placés au milieu des tailles.

On abat ensuite les massifs en les recoupant au moyen de traverses. On attaque en premier lieu les massifs au point le plus éloigné du puits d'extraction en commençant par le massif inférieur M' ou par le massif supérieur M'''' suivant que la couche est plus ou moins inclinée. On remonte ordinairement de l'une des premières tailles parallèles T, T', à la taille supérieure, on soutient provisoirement le toit au moyen d'étais et on les retire en reculant pour le laisser ébouler au fur et à mesure qu'on revient vers le puits principal. Cette modification de la méthode par massifs longs prend quelquefois le nom de *méthode par massifs courts*.

Aux environs de Newcastle on divise les couches par piliers au moyen de galeries croisées non remblayées.

Tantôt on ne donne à ces piliers que les dimensions rigoureusement nécessaires pour qu'ils puissent soutenir le toît et on les abat ensuite complètement ou partiellement en attaquant d'abord les piliers les plus éloignés du puits principal, revenant à reculons vers ce puits et laissant ébouler le toît dans les parties dont on a extrait la totalité du charbon.

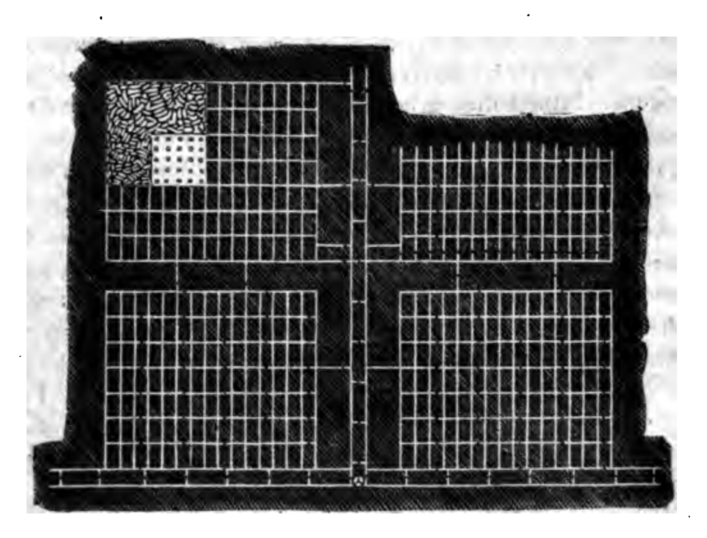
La première marche ne convient que lorsqu'on exploite à de petites profondeurs et que le charbon n'a pas une très grande valeur. A de grandes profondeurs on serait obligé d'abandon-



ner des massifs de charbon très épais pour résister à une plus forte pression et la perte serait d'autant plus sensible que le combustible minéral aurait plus de valeur.

Dans ce dernier cas, à Newcastle, on divise le plan des couches à exploiter en un certain nombre de grands carrés dont l'intérieur est subdivisé en piliers, et dont les côtés deviennent les axes de murs de charbon que l'on conserve autour de ces piliers (*fig.* 453).

fig. 453.



La mine est ainsi partagée en autant de compartiments distincts. Un éboulement, une inondation ou tout autre accident survenant, ne se fait pas sentir au-delà du compartiment où il a commmencé, et, en donnant des noms particuliers à chacune de ces grandes cases, on se dirige plus facilement dans ces immenses labyrinthes.

Cette ingénieuse disposition des travaux, connue sous le nom de *Pannelwork*, ou *méthode par piliers et compartiments*, a été imaginée par M. Buddle, l'un des ingénieurs les plus distingués de l'Angleterre.

Les piliers sont abattus par tranches en disposant les ouvriers par gradins. Les murs de charbon qui entourent les comparti-

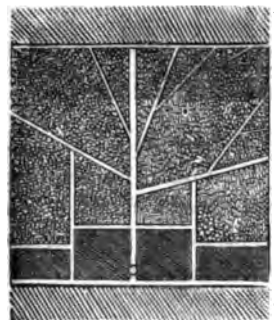
ments sont également *démolis*, mais seulement en dernier lieu lorsque tous les piliers ont disparu.

Les méthodes qui consistent à enlever la totalité du charbon en s'éloignant du puits principal et remblayant derrière soi, sont toutes comprises sous ces deux titres : *Méthode par grandes tailles; méthode par gradins*.

Déjà nous avons expliqué, en parlant de l'exploitation des massifs métallifères, comment on les abattait par grandes tailles.

Lorsque c'est une couche de charbon qu'on exploite au lieu d'une couche métallifère, on ne forme pas de massifs. Dès que la galerie d'allongement, que l'on perce toujours à partir du puits principal, est ouverte sur une grande longueur, on procède à l'abattage du charbon, en plaçant un grand nombre d'ouvriers sur une même ligne qui suit la direction de la couche ou qui est plus ou moins inclinée sur cette direction, selon l'inclinaison de la couche ou la position des fissures régulières. Ces ouvriers pratiquent les entailles en dessous et aux extrémités des massifs. D'autres ouvriers qui les précèdent abattent les grands prismes de charbon, cernés par des entailles au moyen de cartouches ou de coins placés contre le toit, et enfin, viennent ceux qui recueillent le charbon abattu, le transportent au puits d'extraction, remblayent une portion de l'espace excavé et posent des étais en bois pour soutenir la portion du toit qui reste à découvert (Voy. *fig.* 454).

fig. 454.



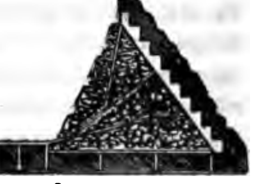
Lorsque les ouvriers enlèvent tout le charbon à partir de la grande galerie d'allongement, il faut qu'ils construisent des murs en remblais ou en maçonnerie pour soutenir le toit de cette galerie qu'il est important de conserver. D'autres fois, ils laissent subsister des piliers de charbon le long de la galerie.

La méthode par gradins (*fig.* 455) consiste à abattre le charbon par tranches contiguës en plaçant les ouvriers par échelons et remblayant derrière eux. Il suffira d'étudier la figure pour s'en faire une idée nette.

Lorsqu'on n'a pas à craindre un dégagement considérable de

gaz, on donne aux gradins de grande dimensions (quelquefois 10 mètres de front, sur 15 mètres de profondeur) et on place plusieurs mineurs devant chaque gradin; si le gaz se montre en grande abondance, on diminue les dimensions des gradins.

fig. 455.



Des différentes méthodes que nous venons de passer en revue chacune présente des avantages et des inconvénients darticuliers qui la font préférer ou rejeter suivant les circonstances.

Nous avons déjà montré que la première, celle des massifs longs, telle qu'elle est appliquée à Liège, convenait darfaitement lorsqu'on avait à redouter des irruptions subites d'eau ou de gazou des éboulements. Elle convient encore lorsque le gaz est répandu en abondance dans la mine, parce qu'en construisant les remblais derrière soi de manière à ne laisser qu'une voie étroite contre les parois des tailles, on force le courant d'air frais qui parcoure cette voie à en bien raser les côtés et à emporter ainsi jusqu'aux moindres particules de gaz.

La méthode par massifs courts, de Silésie, a l'avantage de ne pas exiger de remblais ou au moins de n'en exiger que fort peu, mais elle se prête moins bien à la ventilation, et comme l'abattage du charbon s'opère dans deux directions différentes, elle donnerait lieu à une grande quantité de menu si les fissures naturelles du charbon ne se montraient que dans une seule direction.

Les méthodes par piliers seront surtout applicables toutes les fois que l'abattage aura lieu avec la même facilité à peu près dans deux directions qui se croisent. Nous avons déjà indiqué dans quelles circonstances l'une ou l'autre de ces méthodes pouvaient être adoptées.

En suivant la méthode par grandes tailles, on pourra éclairer et inspecter un grand nombre d'ouvriers à la fois, ne creuser qu'un petit nombre d'entailles verticales, abattre d'énormes massifs à la fois, et enfin conduire le courant d'air sur une grande longueur sans qu'il fasse de coude. La perte en charbon ne s'élève pas au-delà de 1/8 à 1/10. Ce sont là des avantage qu'aucune des autres méthodes ne présente au même degré;

mais, d'un autre côté, en abattant le charbon par grandes tailles on met à découvert une partie considérable du toit en même temps, on s'expose ainsi davantage aux risques d'éboulement, et on consomme beaucoup de remblais pour soutenir le toit derrière soi. On suit toutefois cette méthode en Angleterre pour des couches dont le toit est ébouleux, et elle a été adoptée en Belgique dans une mine où le dégagement du gaz était très abondant, pour l'exploitation d'une couche presque verticale. Les ouvriers étaient alors placés les uns au-dessus des autres sur des planchers, et les entailles du toit au mur étaient très rapprochées. Elle est rarement appliquée dès que l'épaisseur de la couche dépasse $2^m,257$ pieds.

Quant à la méthode par gradins, elle présente, outre certains avantages qui lui sont communs avec la méthode par grandes tailles, dont elle n'est qu'une modification, celui de placer les ouvriers de la manière la plus convenable pour qu'ils se gênent le moins les uns les autres, ce qui fait qu'elle est presque exclusivement adoptée pour l'exploitation des couches inclinées qui n'ont pas une très grande épaisseur. En outre, elle permet de ne jamais mettre à découvert une grande portion du toit à la fois.

B. *Les couches de houille étant très épaisses et peu inclinées*, on peut leur appliquer l'une quelconque des méthodes d'exploitation usitées pour les gîtes épais métallifères, méthodes à la description desquelles nous prions le lecteur de se reporter.

La plupart des couches épaisses du département de Saône-et-Loire sont exploitées par estaux et piliers, mais cette méthode occasione une perte de charbon qui s'élève jusqu'à 11/15 de la quantité totale. L'exploitation par assises et remblais sucessifs en commençant par les assises inférieures, exige une quantité de remblais que l'on a souvent de la peine à se procurer. Dans le Stafforshire, on exploite une couche de dix mètres d'épaisseur par une méthode toute particulière qui participe des avantages et des inconvénients des précédentes.

Elle consiste à diviser d'abord par la pensée le plan de la couche en un certain nombre de carrés autour desquels d evron étéménagés des massifs de charbon, et qui deviendront autant de cases ou compartiments distincts qui communiqueront par une

galerie étroite, percée dans un des massifs d'enceinte avec une même galerie d'allongement principale. Dans chacun de ces compartiments on commence par enlever sur toute son étendue et contre le mur de la couche une bande ou assise de charbon de peu d'épaisseur, en ménageant toutefois quelques piliers pour soutenir la portion supérieure de la couche.

Les ouvriers exploitent cette bande en travaillant par gradins renversés, comme ils le feraient s'ils exploitaient une couche de même épaisseur. Dès qu'elle est entièrement abattue, sauf la portion réservée pour les piliers, ils creusent tout autour des compartiments et des piliers, de bas en haut, des entailles jusqu'à une bande d'argile ou une fissure naturelle horizontale qui subdivise la couche, et soutiennent provisoirement la bande de charbon cernée par les entailles, au moyen d'étais en bois ou en fonte, puis en retirant ces étais ils font ébouler la bande de charbon; une quatrième, une cinquième bande sont ainsi abattues successivement, jusqu'à ce qu'on arrive au toit; et enfin lorsqu'on veut abandonner la mine, les massifs et piliers de charbon sont amincis et abattus aussi bien que possible, en partant d'un point éloigné du puits principal et revenant vers ce point.

On enlève, par cette méthode, une proportion plus forte de charbon que par la méthode des estaux et piliers puisque le déchet ne dépasse pas de 4/10 à 5/10, et on évite la dépense des remblais, mais on produit une grande quantité de menu et on expose les ouvriers à de très grands dangers. On m'a assuré qu'il y en avait beaucoup de tués ou blessés par la chute des bancs de charbon qu'ils faisaient ébouler, et je n'ai pas eu de la peine à le croire en assistant à l'abattage des assises supérieures d'un des compartiments. Les ouvriers, pour en provoquer la chute, retiraient d'abord les étais avec précaution, et dès qu'ils entendaient un craquement ils se sauvaient. L'éboulement n'ayant pas lieu, ils revenaient et retiraient de nouveaux étais, puis se sauvaient encore jusqu'à ce qu'enfin la houille se détachât par énormes quartiers qui se brisaient avec un bruit sourd vraiment effrayant.

On a exploité des couches de houille épaisses de trois ou quatre mètres seulement dont le toit était solide en deux étages seulement; on commençait par le supérieur et le toit descendait sur la portion inférieure de la couche sans beaucoup se fracturer.

A Rive de Gier, une couche épaisse de dix mètres est naturellement divisée en deux parties par une bande de schiste placée à peu près au milieu de sa hauteur. On exploite la partie inférieure en ménageant des piliers. Le sol des galeries étant un schiste tendre, les piliers s'y enfoncent, le schiste se gonfle dans les galeries, et atteignant la portion supérieure de la couche, sert à soutenir les ouvriers qui l'exploitent comme ils ont exploité la partie inférieure.

C. *La couche étant epaisse et très inclinée.*

On l'exploite par piliers et galeries ouvertes à différents niveaux sans remblais ou par *ouvrage en travers.* Cette dernière méthode est appliquée depuis quelques années à l'exploitation de la couche épaisse du Creusot, et on se procure des remblais soit en les amenant du jour, soit en poussant dans la roche stérile des galeries à l'extrémité desquelles on forme des excavations en cloche au toit desquelles on provoque des éboulements.

Telles sont les principales méthodes en usage pour l'exploitation des minerais métallifères, des substances salines et pierreuses, et des combustibles fossiles. Nous terminerons cet article par un exposé concis des moyens usités pour le transport dans les mines, l'extraction par le puits et la circulation des hommes, suivi d'un résumé général des principales règles dont l'exploitant de mines ne doit pas s'écarter.

Moyens de transport du minerai au jour. On conduit le minerai du fond des tailles ou galeries d'exploitation au jour ou au bas du puits principal, par les galeries ouvertes derrière l'ouvrier dans le gîte même, ou ménagées au travers des remblais.

On effectue le transport au moyen d'hommes, de femmes ou d'enfants, de chevaux, de la gravité ou de machines fixes (*voy.* art. Chemin de fer) sur le sol des galeries, sur des limandes ou sur des madriers que l'on pose sur le sol, et qui constituent de véritables chemins de bois, sur des chemins de fer ou sur des canaux navigables.

Les hommes, les femmes ou les enfants, dans quelques mines mal organisées, portent les charges sur leur dos, et, dans d'autres, poussent des brouettes ou traînent des chariots à de petites distances sur le sol de la galerie ou sur des chemins de fer.

Les femmes ne sont pas employées seulement pour le transport du minerai : dans quelques mines de houille du nord, elles abattent le charbon comme les ouvriers du sexe masculin.

Dans les mines métallifères, où souvent les galeries sont étroites et sinueuses, les hommes poussent des espèces de chariots particuliers qui portent le nom de *chiens de mine*. Un *chien de mine* se compose d'un caisse étroite et profonde portée sur deux essieux et quatre roues. Les deux roues de devant sont plus petites que celles de derrière. Le chariot roule ordinairement sur des chemins en bois composés de deux files de madriers écartés de quelques centimètres. Dans les circuits, l'ouvrier, s'appuyant sur son bord postérieur, le fait basculer d'une petite hauteur sur l'essieu de derrière, en sorte qu'il ne repose plus que sur les deux grandes roues. La charge est distribuée de manière à faciliter ce mouvement. On évite ainsi les frottements qui auraient lieu lorsqu'on voudrait tourner avec des chariots portant sur deux essieux fixés parallélement l'un à l'autre ou changeant difficilement de position.

Une cheville verticale, se rattachant à la caisse du chien, porte un petit galet horizontal qui, se plaçant dans la rainure, entre les madriers, l'empêche de dévier.

Dès que la distance dépasse une certaine limite, on substitue aux hommes les chevaux pour traîner les chariots, qui roulent sur le sol des galeries ou sur des routes en fer.

Les chariots revenant toujours à vide, les circuits fréquents étant inévitables, les distances parcourues rarement très grandes, et le peu de consistance du sol ou les dimensions des galeries ne permettant pas l'usage de chariots d'un grand volume ou très pesants, l'effet utile du cheval ou des autres moteurs dans les mines est ordinairement moins grand qu'il ne le serait à la surface.

La force de la gravité ne peut être utilisée que dans les galeries inclinées. Quelquefois on fait rouler le minerai métallifère du haut en bas de grands couloirs inclinés, dont le fond est garni de planches, ou ce, qui vaut mieux, on remplit le couloir de minerai et on le maintient toujours plein en comblant le vide qui se forme dans la partie supérieure lorsqu'on retire du minerai dans la partie inférieure. Dans les mines de houille où l'on veut

éviter la rupture du charbon, on se sert de chariots, et l'excès de gravité de ceux qui sont chargés et qui descendent au moyen d'une combinaison de cordes et de poulies, fait remonter ceux qui reviennent à vide (*Voy* art. CHEMIN DE FER).

Les machines fixes sont très rarement employées, et seulement pour remorquer un convoi d'un bout à l'autre d'une longue galerie (*Newcastle*).

Les mines de houille du duc de Bridgewater, près de Manchester, et plusieurs mines en Silésie, offrent l'exemple d'un développement considérable de canaux souterrains pour le transport du combustible exploité.

Du bas du puits d'extraction à l'orifice, le minerai est élevé dans des sceaux, caisses ou paniers suspendus à des cordes ou à des chaînes qui, passant sur de grandes poulies de renvoi (*mollettes*) fixées à des charpentes au-dessus du puits, vont s'enrouler sur des tambours. Une machine à vapeur à double effet, une roue hydraulique ou tout autre moteur, imprime un mouvement de rotation au tambour. Un sceau vide descend tandis que le sceau plein remonte. Pour éviter le transbordement du charbon qui augmente la proportion de menu, on élève quelquefois au jour les caisses pleines des chariots qui ont servi au transport dans les galeries.

Les cordes plates sont préférées aux cordes rondes et aux chaînes pour de grandes profondeurs.

Les chaînes quoique, dans certaines localités, moins dispendieuses que les cordes, sont rarement employées, parce qu'elles sont plus sujettes à se rompre.

Circulation des hommes. Les hommes descendent dans les mines ou reviennent à la surface, en se plaçant dans les sceaux qui servent à l'extraction du minerai; quelquefois (*Newcastle*) ils passent simplement un pied dans un étrier fixé au bas de la corde, se tiennent au câble et se servent de leur jambe restée libre pour s'éloigner des parois du puits contre lesquels ils pourraient s'accrocher. Enfin ils circulent dans les puits au moyen d'échelles ou d'escaliers. Le premier moyen est le plus mauvais de tous, parce qu'il arrive assez souvent que les cordes se rompent, que les sceaux se renversent ou s'accrochent, que les hommes même s'accrochent et se tuent en tombant dans le puits,

ou restent suspendus dans l'espace, au grand risque de perdre la vie. Il est, en outre, dispendieux, car on est obligé d'interrompre l'extraction du minerai lorsque les hommes montent, et on le fait même pendant qu'ils descendent, de peur qu'ils ne soient écrasés par des morceaux qui tomberaient du sceau plein lorsqu'il aurait dépassé le sceau vide. Enfin une dernière circonstance qui fait préférer l'emploi des échelles, quoique plus fatigant pour l'ouvrier, c'est qu'en cas d'accident subit dans la mine, un grand nombre d'ouvriers peuvent se sauver en même temps par les échelles, ce qu'ils ne pourraient faire au moyen des sceaux.

Règles générales applicables à l'exploitation souterraine de toute substance métallifère, saline et combustible.

1° Il convient généralement d'aller rejoindre et d'attaquer le gîte à une grande profondeur, au moyen de puits ou de galeries préparatoires percées dans le rocher, et d'exploiter au-dessus;

2° Il faut commencer par reconnaître le gîte minéral sur une certaine étendue par des galeries d'allongement, et ensuite procéder à l'abattage des massifs compris entre ces galeries.

Cette règle se modifie pour les gîtes de houille, où souvent il faut, autant que possible, percer les galeries d'exploration dans une même direction.

3° Disposer les travaux de manière à inspecter et éclairer le plus grand nombre d'ouvriers possible à la fois;

4° Concentrer l'exploitation autant que possible, afin d'économiser l'éclairage, l'inspection, le roulage et l'épuisement des eaux;

5°. Enlever le plus vite possible les massifs préparés, afin de pouvoir employer ailleurs les boisages que l'on en retirera;

6° Enlever les massifs ou piliers en revenant vers le puits d'extraction, de peur que les éboulements ne ferment le passage aux ouvriers et n'empêchent l'air frais de leur parvenir, et afin de retirer les boisages de la partie exploitée dans laquelle on ne doit plus passer;

7° Préparer de nouveaux massifs au fur et à mesure que l'on procède à l'exploitation des massifs déjà préparés, de sorte que l'ouvrage ne reste jamais en arrière;

8° Lorsque le toit est ébouleux et peu solide, éviter d'en découvrir une trop grande partie à la fois, et soutenir avec soin la partie découverte par des remblais ou par des étais en bois;

9° Monter l'exploitation sur la plus grande échelle possible, afin de diminuer les frais généraux, tout en la proportionnant cependant au débit.

Cette règle s'applique à toute espèce d'entreprise industrielle.

Dans une mine métallifère, on sait à peu près le rendement des minerais au fourneau, et on part de cette donnée pour calculer l'étendue du massif à exploiter chaque jour, pour subvenir aux besoins des usines.

Dans les mines de houille, il faut savoir à quel volume, en place, correspond un certain volume mesuré après l'abattage.

Règles particulières d'exploitation applicables aux couches de houille.

1° Percer les galeries ou tailles, autant que possible, perpendiculairement aux fissures de la houille; c'est pour cela qu'on évite de percer un grand nombre de galeries en sens divers;

2° Percer de larges tailles, afin d'enlever la houille par gros blocs et diminuer ainsi le nombre des entailles qui ne donnent que de la houille menue et augmentent les frais de main-d'œuvre.

La direction, l'inclinaison et les dimensions des galeries dépendent aussi des besoins du roulage et de l'aérage; elles en dépendent même uniquement lorsque la galerie est ménagée à travers les remblais.

3° Isoler les tailles lorsqu'on redoute les irruptions subites d'eau ou de gaz.

C'est ce résultat qu'on se propose d'obtenir en suivant la méthode par massifs longs et celle par compartiment.

4° Éviter d'ouvrir un trop grand nombre de galeries à la fois, et de laisser trop long-temps les piliers ou massifs de houille exposés à l'action nuisible de l'air et de la pression.

La houille des piliers, lorsqu'on la laisse long-temps exposée aux courants d'air et à la pression des bancs supérieurs, perd de sa qualité; elle devient tendre et impropre à donner un bon coke pour le haut fourneau.

5° Éviter d'abandonner du menu dans les vieux ouvrages, et d'y laisser circuler l'air, afin de se préserver des incendies;

6° Disposer les travaux de manière à employer le moins de boisage et de remblais possible, et aviser aux moyens de ne jamais manquer des remblais nécessaires.

Cette règle peut aussi s'appliquer aux mines métallifères; elle est cependant plus particulière aux mines de houille, où le remblai est bien plus rare. Aug. Perdonnet.

EXPLOSION DES CHAUDIÈRES. Des résultats importants sont attendus en ce moment sur les moyens propres à éviter les accidents dont il s'agit; nous avons cru devoir attendre la terminaison de ces recherches et renvoyer ce que nous avons à dire à ce sujet à l'article MACHINES A VAPEUR.

EXPORTATIONS. (*Commerce.*) Quand les nations sont arrivées à un degré de richesse qui leur permet de produire plus de choses qu'elles n'en peuvent consommer, l'excédant de leur production devient la base de leurs *exportations*. Le Brésil exporte du sucre et du café; la Suède et l'Angleterre exportent du fer, la Pologne des blés, le Canada des bois, la Russie du chanvre et du goudron, la France des vins, l'Espagne des huiles, l'Italie des soies, l'Allemagne des laines, les États-Unis du coton, le Bengale des indigos. Chaque nation exporte un ou plusieurs articles principaux sur lesquels roule presque tout son commerce extérieur. Elle se procure ainsi les articles qui lui manquent par la vente de ceux dont elle abonde. La Suède paie en fers les vins de Bordeaux, l'Italie en soies les cotons d'Amérique, la Russie en goudron les sucres du Brésil.

Il est facile de voir que pour tous les pays la faculté de s'approvisionner dépend de la faculté des échanges, et que si la Russie, par exemple, voulait recevoir du Brésil autre chose que des sucres et des cafés, elle courrait le risque de n'y pas vendre ses goudrons et ses chanvres. Exiger de l'argent, c'est supposer que le Brésil aurait déjà trouvé un peuple auquel il convenait d'échanger ses espèces contre des productions brésiliennes, ce qui, après tout, n'empêcherait pas le Brésil de payer définitivement en produits brésiliens les produits russes. Chaque peuple a donc un intérêt puissant à recevoir les denrées étrangères pour écouler les siennes. Quiconque ne produit pas

d'indigo et veut s'en procurer, doit les payer avec une marchandise de sa façon ou avec une denrée de son sol. Quand on n'a que des cuirs à vendre, comme Buenos-Ayres, il faut recevoir des vins de France ou des blés de Pologne, sous peine de se passer de blé et de vins, au milieu de la surabondance des cuirs.

Aussi remarque-t-on qu'en général et sauf quelques exceptions, les nations ne font pas difficulté d'admettre sur leurs marchés les denrées exotiques qu'elles ne produisent point ou ne peuvent produire elles-mêmes, et la question des exportations serait bientôt résolue, si elle ne portait que sur ce genre d'objets d'échange. Mais à mesure que l'industrie et l'agriculture ont fait des progrès, chaque peuple a essayé de produire les articles qui lui étaient fournis par son voisin : la soie est venue de l'Inde, de la Chine, de l'Espagne, de l'Italie, de la France. Le fer a été fabriqué à des prix bien différents, en Suède, en Angleterre, en France, en Allemagne, en Espagne, partout. Le sucre colonial a trouvé une rivalité formidable dans la betterave; l'Inde orientale a subi la concurrence des Indes occidentales et même celle de l'Égypte pour les cotons. La concurrence est devenue bien vive encore pour certains genres de marchandises, pour les tissus, pour les produits chimiques, pour les boissons fermentées.

Dès lors a commencé cette fatale guerre des douanes, dont le but est encore une victoire stérile sur de prétendus rivaux, auxquels on ne peut nuire sans se nuire à soi-même. Telle nation qui prohibait ou frappait de droits exorbitants les marchandises fabriquées de la nation voisine, a vu frapper les siennes par représailles; elle voulait protéger son industrie, on a frappé son agriculture; d'autres fois elle a cru protéger son agriculture, elle a ruiné son industrie. Vous refusez les bestiaux de la Suisse et du duché de Bade : Bade et la Suisse repousseront vos tissus, et vous verrez s'élever des manufactures aux environs de Zurich, où naguères, on ne rencontrait que des pâtres conduisant leurs troupeaux. Tout le monde a voulu de l'argent, et en définitive l'argent est devenu d'autant plus difficile à gagner, c'est-à-dire les profits d'autant plus difficiles à faire, que les échanges ont éprouvé plus d'obstacles. On s'est imaginé que les exportations

étaient la question la plus importante du commerce, comme si des exportations donnaient d'autres bénéfices que par les retours. On a cru pouvoir vendre sans acheter, et s'enrichir sans importer.

Les gouvernements n'ont pas peu contribué à entretenir dans les esprits cette chimère dont nous avons parlé à propos de la BALANCE DU COMMERCE, (*voyez* ce mot); ils ont publié et ils publient encore aujourd'hui des tableaux trompeurs, où les chiffres sont groupés de manière à faire croire que l'état s'est enrichi par des exportations supérieures aux importations. La balance passe pour nous avoir été favorable quand nous avons fait sortir de France plus de marchandises que nous n'en avons fait entrer, comme ce fossé dont on a dit : plus on lui ôte, plus il est grand. Aussi longtemps que ces erreurs passeront pour des axiômes, il ne faut pas espérer de voir l'administration revenir à la simplicité des principes; il ne faut pas compter non plus sur le développement que la prospérité publique aurait le droit d'attendre des progrès de la civilisation. A quoi sert le maintien de la paix, puisqu'on se fait la guerre de douanes, et que sur une seule de nos frontières *soixante-dix mille chiens* sont entretenus par la contrebande, sans que les marchandises qu'ils importent figurent dans les tableaux de la balance?

En somme, les exportations sont un mot vide de sens, tant qu'on les sépare de leur corrélatif qui sont les importations. Toutes les fois qu'on refuse d'importer, on empêche d'exporter; on se blesse avec l'arme dont on frappe ses voisins. Il n'est point de vérité que l'économie politique ait mieux démontrée que celle là, et il y a longtemps que les douanes auraient été modifiées, en attendant qu'elles soient détruites, comme instrument protecteur, si l'intérêt privé des industriels protégés au détriment de leurs concitoyens, n'avait couvert la voix de l'intérêt général qui ne peut séparer ce qui est inséparable, *la liberté des importations de celle des exportations.* BLANQUI AÎNÉ.

EXPOSITION DES PRODUITS DE L'INDUSTRIE. (*Commerce.*) Ce fut une heureuse idée que celle de réunir à des époques régulières, les produits de l'industrie nationale, pour en faciliter l'étude, en généraliser la connaissance et en constater les progrès. La première exposition eut lieu en France, dans le mois de septembre 1798, au Champ-de-Mars, à Paris,

sous le ministère de François-de-Neufchâteau. Elle avait été organisée à la hâte, et l'on n'y vit figurer que quelques produits de l'industrie du département de la Seine et des départements environnants. Douze médailles et autant de mentions honorables y furent accordées aux exposants distingués par le jury. C'était peu de chose, mais l'élan était donné, et à la seconde exposition de 1801, la cour du Louvre, que le ministre Chaptal avait désignée pour le théâtre de cette solennité, présenta un spectacle plus intéressant. Le nombre des exposants fut plus considérable. Douze médailles d'or, vingt médailles d'argent, des distinctions particulières distribuées par le premier Consul, avec une bienveillance remarquable, et les regards de l'Europe entière, annoncèrent que l'industrie française allait reprendre son essor. En effet, nos grandes réputations industrielles datent presque toutes de cette exposition. On assure que le premier Consul y avait manifesté l'intention de transformer à l'avenir les expositions en véritables foires, où les industriels pourraient trouver tout-à-la-fois une récompense honorifique et un prix avantageux de leurs produits.

La troisième exposition suivit de près la seconde, en 1802, et se tint comme elle dans la cour du Louvre. On y remarqua de nouveaux progrès, et le gouvernement crut devoir augmenter le nombre des récompenses. Mais c'est surtout en 1806, sous le ministère de Champagny, que l'exposition prit un caractère de magnificence, digne des plus hautes solennités nationales. Elle avait été disposée sur l'esplanade des Invalides, dans de vastes galeries, et le nombre des exposants qui s'y pressaient était dix fois plus considérable qu'en 1801. Vingt-six médailles d'or, soixante-quatre médailles d'argent de première classe, cinquante-quatre médailles d'argent de seconde classe, sans parler des médailles de bronze et des mentions honorables, attestent suffisamment l'impulsion que l'industrie avait reçue du règne de Napoléon. Ce fut malheureusement la dernière de ce règne, et il faut se reporter jusqu'à la restauration pour retrouver, en 1819, dans l'exposition ordonnée sur la proposition de M. Decazes, la trace des belles exhibitions de 1802 et de 1806. Les années 1823, 1827 et 1834 ont vu s'accroître l'essor donné à l'industrie nationale par le premier consul Bonaparte.

Le nombre des exposants n'a cessé de s'accroître; il était presque double en 1834 de ce que nous l'avions vu en 1827.

De graves controverses se sont élevées à l'occasion de ces solennités industrielles périodiques. Les uns n'y ont vu qu'une excitation à la fabrication de quelques produits de luxe, d'une consommation bornée, et il faut avouer que la plupart des manufacturiers ont trop souvent envisagé les expositions sous ce rapport. Les autres les jugeaient inutiles, à cause de l'impossibilité d'y faire représenter toutes les industries. Quelques personnes auraient voulu y admettre les produits étrangers, pour qu'on pût faire des comparaisons sur la situation de notre industrie avec celle de l'industrie étrangère. D'autres, enfin, désiraient des expositions permanentes, et souhaitaient un palais spécial destiné à leur servir de théâtre.

On ne saurait nier qu'il n'y ait quelque vérité dans chacune de ces opinions. Trop souvent nos fabricants ont sacrifié l'utile à l'agréable, et le *comfortable* aux tours de force. Les dernières expositions abondaient en curiosités industrielles indignes du nom de produits, quoiqu'elles eûssent couté beaucoup de temps et de travail à leurs auteurs. On s'est aperçu également de l'absence des produits étrangers, qui auraient pu offrir à nos industriels d'utiles enseignements et peut-être exciter leur apathie, assise sur l'oreiller des taxes protectrices et de la prohibition. Quant à la permanence des expositions, cette permanence existe aujourd'hui dans les magasins du commerce; elle ne saurait même exister ailleurs, sous peine d'amortir la curiosité publique et d'enlever aux expositions le caractère de nouveauté qui en fait l'attrait principal.

La réforme la plus sérieuse que réclame le système des expositions, consiste dans la formation ou plutôt dans l'excessive indulgence des jurys départementaux d'admission, qui laissent arriver à Paris des produits surannés ou de nulle importance, dont le nombre exagéré encombre les galeries, nuit au succès des produits véritables et aggrave singulièrement la tâche des commissions du jury central. La nécessité de porter son attention sur tous les objets exposés lorsque plusieurs de ces objets sont tout-à-fait insignifiants, empêche l'examinateur d'étudier avec l'assiduité désirable les produits dignes de son observation. Un jury

de vingt-cinq membres, parmi lesquels il faut nécessairement supposer quelques absents, suffit avec difficulté à juger près de trois mille exposants, comme on l'a vu en 1834, où les diverses commissions ont dû tenir de longues séances de nuit, afin d'être prêtes au terme fixé par l'ordonnance royale de clôture.

Les expositions industrielles périodiques n'ont pas moins contribué à exciter en France une grande émulation parmi les fabricants. Les hautes récompenses du jury ont puissamment favorisés la fortune de plusieurs maisons, dont les produits n'auraient peut-être pas obtenu, sans cette circonstance, toute la justice qu'ils méritaient. Déjà dans presque tous les états de l'Europe, en Russie, en Espagne, en Suède, en Belgique, en Prusse, à Naples, les gouvernements ont ordonné des expositions industrielles, destinées à constater, dans chacun de ces états, la situation des manufactures. Ces expositions ont produit d'heureux résultats, qui seraient plus instructifs et plus complets si chaque état avait réuni à ses produits nationaux les échantillons analogues des marchandises étrangères. Les expositions deviendraient alors comme un vaste concours européen, et l'on ne doit pas douter que cette lutte pacifique n'exercerait une grande influence sur les destinées de l'industrie, et peut-être sur la solution des grandes questions économiques qui agitent en ce moment le monde industriel. BLANQUI AÎNÉ.

EXPROPRIATION POUR CAUSE D'UTILITÉ PUBLIQUE. (*Administration.*) L'expropriation pour cause d'utilité publique est la conséquence de ce grand principe qui forme l'une des bases les plus essentielles de tout gouvernement, que l'intérêt particulier doit toujours céder à l'intérêt général. Rien, il est vrai, ne doit être plus sacré que la propriété définie par nos codes, *le droit de jouir et de disposer des choses de la manière la plus absolue;* mais aussi, à ce droit, la loi met deux restrictions importantes : la première consiste à n'en pas faire un usage prohibé par les lois ou par les réglements, et la seconde, à cesser même d'exercer ce droit, à céder enfin sa propriété lorsque l'utilité publique réclame cette cession. Nul ne peut être contraint de céder sa propriété, si ce n'est pour cause d'utilité publique, porte l'art. 545 du Code civil, et moyennant une juste et préalable indemnité ; cette disposition se trouve repro-

duite par l'art. 9 de la Charte, où il est dit : *L'Etat peut exiger le sacrifice d'une propriété, pour cause d'intérêt public légalement constaté, mais avec une indemnité préalable.*

Voici donc le principe solennellement consacré ; mais il fallait, pour son explication, d'autres dispositions légales qui déterminassent, entre autres points, les cas dans lesquels l'utilité publique réclamait la dépossession, le mode d'y arriver, la manière de fixer les indemnités.

C'est ce qui faisait l'objet de la loi du 8 mars 1810. Mais, outre que cette loi n'offrait pas des garanties suffisantes pour la propriété, ne prescrivait pas des formes assez solennelles, des précautions assez efficaces pour la déclaration d'utilité publique, elle exigeait, d'autre part, des formalités et des délais de procédure qui portaient les préjudices les plus graves aux propriétaires et au gouvernement, car il fallait souvent des années entières pour arriver à la dépossession, tandis qu'aujourd'hui peu de mois suffisent pour obtenir ce résultat.

Il faut le reconnaître, sous ces différents rapports, la loi du 7 juillet 1833 a apporté de nombreuses améliorations à l'ancien état de choses, et l'une de celles que nous devons particulièrement signaler, est la création des jurés chargés de déterminer le dédommagement auquel a droit le propriétaire exproprié.

Ces hommes pris parmi les citoyens les plus éclairés et les plus honorables de chaque localité, doivent inspirer toute confiance aux propriétaires, et remplir dignement la mission délicate et difficile qui leur est confiée.

La loi du 7 juillet 1833 est divisée en huit titres, dont nous allons reproduire les principales dispositions.

L'expropriation pour cause d'utilité publique s'opère par autorité de justice, mais les tribunaux ne peuvent la prononcer qu'autant que l'utilité en a été constatée et déclarée dans les formes voulues ; ces formes consistent, 1° dans la loi ou l'ordonnance royale qui autorise l'exécution des travaux pour lesquels l'expropriation est requise ; 2° dans l'acte du préfet qui désigne les localités ou territoires sur lesquels les travaux doivent avoir lieu, lorsque cette désignation ne résulte pas de la loi ou de l'ordonnance royale ; 3° dans l'arrêté ultérieur par lequel le préfet détermine les propriétés particulières auxquelles

l'expropriation est applicable. Toutefois, cette application ne peut être faite à aucune propriété particulière, qu'après que les parties intéressées ont été mises en état d'y fournir leurs contredits, selon les règles exprimées ci-après (Loi précitée, du 7 juillet 1833, art. 1 et 2).

En autorisant l'ouverture des travaux pour lesquels l'expropriation est requise, la loi ou l'ordonnance royale autorise par là, implicitement, tous les travaux qui en dépendent, et les déclarations partielles d'indemnité ne sont plus nécessaires. Il faut remarquer aussi qu'il est des travaux d'une importance si minime, que les grands principes d'expropriation pour cause d'utilité publique ne sont plus applicables. Ainsi, aux termes de la loi du 9 ventôse an XIII, un préfet peut, par un simple arrêté, ordonner l'élargissement d'un chemin vicinal, et exproprier, de cette manière, les propriétaires riverains. Mais la plus grande largeur à donner aux chemins vicinaux étant de *six mètres*, ce que l'on a à prendre sur les propriétés riveraines pour compléter cette largeur, est bien peu important. La loi qui nous occupe ne doit donc concerner que les objets les plus dignes de fixer l'attention du gouvernement et d'appeler son intervention, tels que les canaux, les routes, les chemins de fer, les communications, etc., etc.; l'article 3, en déterminant dans quels cas une loi doit intervenir, et dans quels cas il suffit d'une ordonnance, a fixé d'une manière bien positive à quels objets elle devait s'appliquer.

Tous grands travaux publics, porte cet article, routes royales, canaux, chemins de fer, canalisation de rivières, bassins et docks entrepris par l'État ou par compagnies particulières, avec ou sans péage, avec ou sans subside du trésor, avec ou sans aliénation du domaine public, ne peuvent être exécutés qu'en vertu d'une loi qui n'est rendue qu'après une enquête administrative.

Une ordonnance royale suffit pour autoriser l'exécution des routes, canaux et chemins de fer d'embranchement de moins de vingt mille mètres de longueur, des ponts et de tous autres travaux de moindre importance.

Quant aux routes départementales, il est évident que n'étant pas comprises dans la catégorie des travaux qui doivent être autorisés par une loi, elles sont soumises à la simple autorisation

par ordonnance royale, même quand elles auraient plus de vingt mille mètres de longueur.

Il n'est fait exception aux deux paragraphes ci-dessus, que lorsque les travaux exigent l'aliénation d'une portion quelconque du domaine public ; cette aliénation ne peut être autorisée que par une loi. C'est, en effet, une maxime de notre droit public, qu'aucune propriété de l'État ne peut être aliénée que par une loi. Il est certain, également, que la faculté donnée au gouvernement d'autoriser, par ordonnance, la confection de travaux de peu d'importance, ne peut s'exercer que lorsque l'État ne doit pas concourir à la dépense.

Les ordonnances dont nous venons de parler doivent toujours être précédées d'une enquête. Ces enquêtes ont lieu dans les formes déterminées par un réglement d'administration publique (Loi précitée, art. 3).

Le titre 2 de cette loi traite des mesures d'administration relatives à l'expropriation.

La première formalité consiste à faire lever, par les ingénieurs ou autres gens de l'art, chargés des travaux, et pour la partie qui s'étend sur chaque commune, le plan parcellaire des terrains ou des édifices dont la cession paraît nécessaire. Ce plan indicatif des noms de chaque propriétaire, tels qu'ils sont inscrits sur la matrice des rôles, reste déposé pendant huit jours au moins, à la mairie de la commune où les propriétés sont situées, afin que chacun puisse en prendre connaissance. Ce délai ne court qu'à dater de l'avertissement qui est donné collectivement aux parties intéressées, de prendre communication du plan déposé à la mairie. Cet avertissement doit être publié à son de trompe ou de caisse dans la commune, et affiché tant à la principale porte de l'église du lieu, qu'à celle de la maison commune. Il est, en outre, inséré dans l'un des journaux des chefs-lieux d'arrondissement et de département. Le maire certifie ces publications et affiches ; il mentionne sur un procès-verbal qu'il ouvre à cet effet, et que les parties qui comparaissent sont requises de signer, les déclarations et réclamations qui lui ont été faites verbalement et y annexe celles qui lui ont été transmises par écrit. Il doit ensuite les transmettre au sous-préfet de son arrondissement (*Id.*, art. 4 à 7).

A l'expiration du délai de huitaine prescrit ci-dessus, une commission se réunit au chef-lieu de la sous-préfecture.

Aux termes de l'art. 9, cette commission, présidée par le sous-préfet de l'arrondissement, est composée de quatre membres du conseil général du département ou du conseil d'arrondissement désignés par le préfet, du maire de la commune où les propriétés sont situées, et de l'un des ingénieurs chargés de l'exécution des travaux. Les propriétaires qu'il s'agit d'exproprier ne peuvent en faire partie (art. 8). Cette commission, dont les opérations doivent être terminées au bout d'un mois, est particulièrement chargée d'entendre les réclamations des particuliers sur le mode d'exécution des travaux; mais elle n'a pas pour mission d'examiner s'il y a ou s'il n'y a pas utilité publique motivant l'expropriation, car cette question est déjà décidée par la loi ou l'ordonnance. Cela est important à constater pour qu'on ne se méprenne pas sur les avantages et les garanties nouvelles qu'offre cette commission aux parties intéressées.

Toutefois ne perdons pas de vue, et ceci résulte des discussions du projet de loi, que la commission peut, dans son avis, proposer des changements au plan qui lui est présenté; que s'il résulte de ces changements que les travaux doivent être exécutés sur des propriétés autres que celles désignées sur le plan primitif, elle peut appeler et entendre, si elle le juge convenable, les propriétaires désignés par elle comme devant subir l'expropriation.

Le procès-verbal des opérations de la commission et les pièces sont transmis par le sous-préfet au préfet du département, et elles restent déposées au secrétariat de la préfecture pendant huitaine, à compter du jour du dépôt. Les parties intéressées peuvent en prendre communication sans déplacement et sans frais (*id.* art. 10), et adresser au préfet leurs dernières observations.

Sur le vu du procès-verbal et des documents y annexés, le préfet détermine, par un arrêté motivé, les propriétés qui doivent être cédées, et indique l'époque à laquelle il est nécessaire d'en prendre possession. Toutefois, dans le cas où il résulterait, de l'avis de la commission, qu'il y aurait lieu de modifier le tracé des travaux ordonnés, le préfet doit surseoir jusqu'à ce qu'il ait

été prononcé par l'administration supérieure (le ministre), dont la décision est alors définitive et sans recours au conseil-d'état (Art. 11).

Si les travaux s'exécutent sur plusieurs départements, il doit y avoir une décision par département.

Les dispositions relatives à la formation de la commission dont nous venons de parler, et aux opérations auxquelles elle doit se livrer, ne sont pas applicables lorsque l'expropriation est demandée par une commune et dans un intérêt purement communal. Dans ce cas, le procès-verbal, prescrit par l'art. 7, est transmis, avec l'avis du conseil municipal, par le maire au sous-préfet qui l'adresse au préfet avec ses observations. Le préfet, en conseil de préfecture (1), sur le vu de ce procès-verbal, et sauf l'approbation du ministre, prononce comme il est dit plus haut (Art. 12).

Remarquons qu'ici l'avis du conseil municipal supplée en quelque sorte à l'avis de la commission, et qu'il y a une nouvelle garantie, en ce sens que le préfet ne décide pas seul, mais en conseil de préfecture. Ces dispositions sont d'ailleurs une innovation à la jurisprudence antérieure, attendu qu'elles assimilent l'*intérêt communal* à l'intérêt public, tandis qu'auparavant, et cela résultait notamment d'un avis du conseil-d'état, du 27 septembre 1820, l'intérêt communal ne pouvait autoriser l'expropriation qu'autant *qu'il rentrait dans l'intérêt public.*

A défaut de conventions amiables avec les propriétaires des terrains ou bâtiments dont la cession est reconnue nécessaire, le préfet transmet au procureur du roi, dans le ressort duquel les biens sont situés, la loi ou l'ordonnance qui autorise l'exécution des travaux et l'arrêté préfectoral dont nous avons parlé. Dans les trois jours, et après s'être assuré que toutes les formalités ont été remplies, le procureur du roi requiert et le tribunal prononce l'expropriation, pour cause d'utilité publique, des ter-

---

(1) Il ne faut pas confondre *le conseil de préfecture présidé par le préfet*, avec *le préfet en conseil de préfecture*. Dans ce dernier cas, le préfet décide seul, les conseillers de préfecture ne l'assistent que pour lui communiquer leur avis, mais ils ne délibèrent pas.

rains ou bâtiments indiqués dans l'arrêté du préfet (Art. 13 et 14).

Ainsi le tribunal n'a point à s'occuper du fonds de l'affaire dont il appartient à l'administration seule de connaître. Il n'a point à juger de l'utilité des travaux, du choix de la ligne arrêtée; sa mission consiste dans une simple vérification; il doit examiner si, d'après les pièces qui lui ont été remises, il y a eu une ordonnance ou une loi déclarant l'utilité publique; si le plan parcellaire indicatif des noms des propriétaires, a été fait; s'il a été déposé à la mairie pendant le délai de huit jours, à partir de l'avertissement; si l'avertissement a été publié, affiché et inséré dans un journal; si le maire a certifié ces publications; s'il a ouvert un procès-verbal destiné à recevoir les déclarations et réclamations des parties; si la commission a été formée conformément à la loi et après le délai de huitaine; si elle a procédé comme il est dit en l'art. 9; si son procès-verbal a été adressé au préfet, s'il a été déposé pendant huitaine au secrétariat-général de la préfecture; enfin si le préfet a rendu son arrêté, ou s'il a sursis jusqu'après la décision de l'autorité supérieure. Si tout cela est constaté, dit M. Duvergier (*Collection des lois*), par les pièces, à moins d'inscription de faux, le tribunal doit considérer les formalités comme accomplies, et prononcer l'expropriation.

Si, au contraire, les pièces ne constatent pas toutes ces formalités, le tribunal ne prononcera pas l'expropriation; mais il ne devra pas annuler l'arrêté du préfet, car ce n'est pas la mission qui lui est confiée par la loi. Il se bornera à dire, attendu que les pièces produites ne constatent pas que telles et telles formalités ont été remplies, il n'y a lieu à prononcer l'expropriation des terrains appartenant à tel ou tel propriétaire.

Le jugement d'expropriation commet un des membres du tribunal pour diriger le jury chargé de fixer l'indemnité; ce jugement est ensuite affiché, publié et notifié aux propriétaires, et transcrit au bureau de la conservation des hypothèques de l'arrondissement, conformément à l'art. 2181 du Code civil (Art. 15 et 16).

Dans la quinzaine de cette transcription, les priviléges et les hypothèques conventionnelles, judiciaires ou légales, antérieurs [illegible]ement, doivent être inscrits. A défaut d'inscription dans [illegible], l'immeuble exproprié est affranchi de tous pri-

viléges et de toutes hypothèques, de quelque nature qu'ils soient sans préjudice du recours contre les maris, tuteurs ou autres administrateurs qui auraient dû requérir les inscriptions (Art. 17).

Lorsqu'un immeuble est exproprié pour cause d'utilité publique, il faut absolument qu'il passe rapidement dans les mains de l'État, affranchi des droits dont il était grévé. Le droit de propriété qui embrasse tous les autres, est converti alors en une juste et préalable indemnité qui représente l'immeuble, et sur laquelle chacun doit se faire attribuer l'indemnité partielle représentative de ses droits. Mais il n'est pas possible que l'exercice de quelques-uns de ces droits fasse sortir des mains de l'État l'immeuble que le droit du propriétaire n'a pu empêcher d'y entrer. C'est d'après ces considérations importantes qu'il est dit en l'article 18, que les actions en résolution, en revendication, et toutes autres actions réelles, ne peuvent arrêter l'expropriation, ni en empêcher l'effet. Le droit des réclamants est transporté sur le prix et l'immeuble en demeure affranchi.

Ces dispositions et celles ci-dessus, concernant l'inscription, sont applicables dans le cas de conventions amiables, aux contrats passés entre l'administration et le propriétaire (*Id.*, art. 19).

Le jugement d'expropriation peut être attaqué en cassation dans les trois jours de sa notification, mais seulement pour incompétence, excès de pouvoir ou vices de forme (art. 20.); en cela il y a une dérogation importante au droit commun, d'après lequel toute violation de la loi donne ouverture à cassation.

Dans la huitaine de la notification du jugement d'expropriation, le propriétaire est tenu d'appeler et de faire connaître au magistrat, directeur du jury, les fermiers, locataires, ceux qui ont des droits d'usufruit, d'habitation ou d'usage, tels qu'ils sont réglés par le Code civil, et ceux qui peuvent réclamer des servitudes résultant des titres de propriété ou d'autres actes dans lesquels il serait intervenu; sinon il reste seul chargé envers eux des indemnités qu'ils peuvent réclamer. Les autres intéressés sont en demeure de faire valoir leurs droits, par l'avertissement énoncé en l'art. 6, et tenus de se faire connaître au directeur du jury, dans le même délai de huitaine; à défaut de quoi, ils sont déchus de tous droits à l'indemnité (Art. 21).

Les dispositions de la présente loi, relatives aux propriétaires

et à leurs créanciers, sont applicables à l'usufruitier et à ses créanciers (Art. 22).

L'administration notifie aux intéressés lès sommes qu'elle offre pour indemnité, et dans la quinzaine ils sont tenus de faire connaître s'ils acceptent, ou qu'elles sont leurs prétentions (Art. 23 et 24).

Les tuteurs, maris, et autres personnes qui n'ont pas qualité pour aliéner un immeuble, peuvent valablement accepter les offres de l'administration lorsqu'ils s'y sont fait autoriser par le tribunal; s'il s'agit de biens appartenant à des départements, à des communes ou à des établissements publics, les préfets, maires ou administrateurs, peuvent valablement accepter lesdites offres, s'ils y sont autorisés par délibération du conseil général du département, du conseil municipal ou du conseil d'administration, approuvée par le préfet en conseil de préfecture (Art. 25 et 26).

Dans les cas ci-dessus, le délai de quinzaine fixé pour l'acceptation, est porté à un mois (*Id.*, art. 27).

Si les offres de l'administration ne sont pas acceptées, ou si les créanciers inscrits et autres intéressés déclarent qu'ils ne veulent pas se contenter de la somme convenue entre l'administration et le propriétaire, il est procédé au réglement des indemnités par le jury spécial dont il est question (Art. 28).

Ce jury est désigné, pour chaque arrondissement de sous-préfecture, par le conseil général du département dans sa session annuelle. Il est pris tant sur la liste des électeurs que sur la seconde partie de la liste du jury. Il est composé de 36 personnes au moins et de 72 au plus, ayant leur domicile réel dans l'arrondissement. C'est parmi ces membres que sont choisis jusqu'à la session suivante ordinaire du conseil général, les membres du jury spécial appelés, le cas échéant, à régler les indemnités dues par suite d'expropriation pour cause d'utilité publique. Le nombre des jurés désignés pour le département de la Seine est de six cents (Art. 29).

Sur la liste du jury spécial, et toutes les fois qu'il y a lieu de fixer une indemnité, la cour royale, dans les départements qui sont le siége d'une cour royale, et dans les autres départements le tribunal du chef-lieu judiciaire du département (toutes les cham-

bres réunies en chambre du conseil) choisit 16 personnes chargées de prononcer le montant de l'indemnité. La cour ou le tribunal choisit en outre et en même temps, quatre jurés supplémentaires. Ne peuvent être choisis, les propriétaires, fermiers, locataires des terrains et bâtiments désignés dans l'arrêté du préfet et qui restent à acquérir; les créanciers ayant inscription sur lesdits immeubles et tous autres intéressés. Les septuagénaires sont dispensés, s'ils le requièrent, des fonctions de juré (Art. 30).

Tout juré qui, sans motifs légitimes, manque à l'une des séances ou refuse de prendre part à la délibération, encourt une amende de 100 francs au moins et de 300 fr. au plus. Elle est prononcée par le magistrat directeur du jury (Art. 31).

Lors de l'appel des jurés, l'administration et la partie adverse ont le droit d'exercer chacun deux récusations péremptoires. Si ce droit n'est pas exercé, ou s'il ne l'est que partiellement, le magistrat directeur du jury procède à la réduction des jurés au nombre de douze, en retranchant les derniers noms inscrits sur la liste. Le jury spécial n'est constitué que lorsque les douze jurés sont présents, et ceux-ci ne peuvent délibérer valablement qu'au nombre de neuf au moins (Art. 34 et 35).

Le jury prononce, après avoir pris connaissance des pièces qui se rattachent à l'expropriation, après avoir entendu toutes les personnes qu'il juge convenable et s'être même transporté sur les lieux s'il est nécessaire. La discussion doit être publique (art. 37). La décision du jury fixant le montant de l'indemnité doit être prise à la majorité des voix; en cas de partage, la voix du président du jury est prépondérante (Art. 38). Il ne faut pas confondre ce président avec le magistrat directeur du jury. Le président est l'un des jurés désignés pour cette fonction par ses collègues lorsqu'ils sont retirés dans leur chambre pour délibérer (*Même article*).

La décision du jury, signée des membres qui y ont concouru, est remise par le président au magistrat directeur qui la déclare exécutoire, statue sur les dépens, et envoie l'administration en possession de la propriété, à la charge par elle d'acquitter préalablement le prix des indemnités entre les mains des ayant-droits, ou, en cas de refus de leur part, de faire des offres réelles et de con-

signer la somme, à moins qu'il existe des inscriptions sur l'immeuble exproprié, ou d'autres obstacles au versement des deniers entre les mains des ayant-droits; dans ce cas, il suffit que les sommes dues par l'administration soient consignées pour être ultérieurement distribuées ou remises selon les règles du droit commun. Si, dans les six mois du jugement d'expropriation, l'administration ne poursuit pas la fixation de l'indemnité, les parties peuvent exiger qu'il y soit procédé. Quand l'indemnité a été réglée, si elle n'est ni acquittée, ni consignée dans les six mois, les intérêts courent de plein droit à l'expiration de ce délai à titre de dédommagement (Art. 41, 53, 54 et 55).

La décision du jury ne peut être attaquée qu'en cassation et et seulement pour violation de certaines formes indiquées dans la loi. Le délai du recours est de quinze jours. En cas de cassation l'affaire est renvoyée à un autre jury (Art. 42 et 43).

Le jury est juge de la sincérité des titres et de l'effet des actes qui seraient de nature à modifier l'évaluation de l'indemnité (Art. 48).

Les maisons et bâtiments dont il est nécessaire d'acquérir une portion, sont achetés en entier, si les propriétaires le requièrent. Il en est de même de toute parcelle de terrain qui par suite du morcellement, se trouve réduite au quart de la contenance totale, si toutefois le propriétaire ne possède aucun terrain immédiatement contigu, et si la partie ainsi réduite est inférieure à dix ares (Art. 50).

Si l'exécution des travaux doit procurer une augmentation de valeur immédiate et spéciale au restant de la propriété, cette augmentation peut être prise en considération dans l'évaluation de l'indemnité (Art. 51).

Les constructions, plantations et améliorations ne donnent lieu à aucune indemnité, lorsque, à raison de l'époque où elles ont été faites, ou de toutes autres circonstances dont l'appréciation lui est abandonnée, le jury acquiert la conviction qu'elles ont été faites dans la vue d'obtenir une indemnité plus élevée (Art. 52).

Si des terrains acquis pour cause d'utilité publique ne reçoivent pas cette destination, les anciens propriétaires ou leurs

ayant-droits, peuvent en demander la remise. Le prix des terrains rétrocédés est alors fixé à l'amiable, et, s'il n'y a pas d'accord, par le jury, dans les formes ci-dessus prescrites. La fixation par le jury ne peut, en aucun cas, excéder la somme moyennant laquelle l'État est devenu propriétaire desdits terrains (Art. 60).

Les concessionnaires des travaux publics exercent tous les droits conférés à l'administration, et sont soumis à toutes les obligations qui lui sont imposées par la loi (Art. 63).

Les formalités rapportées ci-dessus et prescrites par les articles 1 à 12 de la loi du 7 juillet 1833, ne sont applicables ni aux travaux militaires, ni aux travaux de la marine royale. Une ordonnance royale détermine les terrains dont ces travaux nécessitent l'expropriation (Art. 65).

L'expropriation ou l'occupation temporaire en cas d'urgence, des propriétés privées qui sont jugées nécessaires pour des travaux de fortification, ont lieu conformément aux dispositions prescrites par la loi du 30 mars 1831. Toutefois, lorsque les propriétaires ou autres intéressés n'ont pas accepté les offres de l'administration, le réglement définitif des indemnités a lieu par les jurys dont il est parlé plus haut. Sont également applicables aux expropriations poursuivies en vertu de la loi du 30 mars 1831, les articles 16, 17, 18 et 20, cités ci-dessus, et le titre 6 de la présente loi (Art. 66).

En matière d'alignement, la loi du 16 septembre 1807 est toujours en vigueur, mais cependant il est des cas où la loi sur l'expropriation doit être appliquée. Ainsi quand il s'agit d'ouvrir des rues nouvelles, ce n'est pas par mesure d'alignement qu'il faut procéder, mais par voie d'expropriation. Il faut dans ce cas, acheter et payer dans leur entière valeur les terrains et bâtiments qui doivent servir d'emplacement aux travaux; et toute interdiction de bâtir ou de réparer, qui reposerait uniquement sur un plan arrêté dans le cabinet, et lorsqu'il n'y a encore ni route, ni canal, ni rue, serait une interdiction contraire à l'esprit de la loi.

Il est bien entendu que les formalités dont il vient d'être question, ne sont pas toutes exigées lorsque l'administration peut s'entendre à l'amiable avec les propriétaires; l'expropria-

tion n'est plus forcée, et il ne s'agit plus alors que d'un contrat de vente ordinaire.

Ajoutons une dernière observation. Il résulte de l'ensemble des dispositions de la loi, qu'elle s'applique seulement aux immeubles; mais ce serait une grave erreur de prétendre, dit M. Duvergier, que la propriété immobilière a seule le privilége de ne pouvoir être enlevée des mains de celui en qui elle réside, sans une juste et préalable indemnité. La préférence accordée long-temps par les mœurs et la législation à la propriété immobilière sur la propriété mobilière, n'a pas été poussée à ce point. La Charte et le Code civil parlent de la propriété en général, et la loi actuelle elle-même reconnaît que si, en dépouillant un propriétaire de son fonds, on porte atteinte indirectement aux propriétés purement mobilières, ceux qui en sont dépouillés doivent être indemnisés, tel celui qui perd, par la démolition d'un bâtiment, les moyens d'exploitation de son industrie et le siége de son commerce.

On a demandé, lors de la discussion de la loi, si elle s'appliquait aux établissements industriels supprimés pour cause d'insalubrité; mais il a été répondu par les orateurs du gouvernement que la législation spéciale sur les établissements insalubres, régissait seule cette matière.

Indépendamment de la loi du 30 mars 1831, que nous avions citée, concernant les travaux de fortification, nous devons ajouter celles du 16 septembre 1807, sur les dessèchements des marais, et du 28 pluviôse an VIII, relative aux occupations temporaires. Ces réglements complètent ce qui existe en matière d'expropriation; mais ces derniers sont en quelque sorte exceptionnels, tandis que la loi du 7 juillet 1833, est l'acte fondamental de cette mesure, et la loi du 8 mars étant abrogée, c'est à elle que se rapportent les lois du 17 juillet 1819 et 28 juillet 1824, sur les chemins vicinaux, et celle du 30 mars 1831 précitée.

Nous pensons avoir suffisamment développé les dispositions de la loi de 1833, de laquelle ressortent quatre points principaux, savoir : l'appréciation de l'utilité de l'expropriation par la loi ou l'ordonnance royale; la désignation, par l'administration, des propriétaires à exproprier; la prononciation

de l'expropriation par les tribunaux; et enfin la fixation, par les jurys, des indemnités à accorder. Comme on le voit, c'est à l'administration qu'appartient la plus forte part dans l'exécution de cette mesure, car c'est elle qui constate la nécessité de l'expropriation, et qui dépouille véritablement le propriétaire; les termes de l'art. 1[er] de la loi où il est dit que l'expropriation s'opère *par autorité de justice*, ne sont donc pas rigoureusement exacts.

Sans doute l'expérience démontrera la nécessité d'apporter quelques modifications à la loi du 7 juillet 1833; mais telle qu'elle est, elle doit produire de bons résultats. Aujourd'hui que les travaux les plus importants s'exécutent sur tous les points, que le gouvernement a donné lui-même l'impulsion à ce grand mouvement industriel, qu'il s'occupe avec activité du soin d'assainir et d'embellir nos villes, qu'il fait ouvrir partout de nouvelles communications, il devenait urgent d'applanir les obstacles que pouvaient rencontrer ces vastes entreprises; sous ce rapport la loi de 1833 était impatiemment attendue: c'est un des meilleurs actes dont la législature ait doté le pays. AD. TRÉBUCHET.

FIN DU TOME QUATRIÈME..

Ouvrages qui se trouvent à la Librairie de J.-B. Baillière.

TRAITÉ DE PHRÉNOLOGIE HUMAINE ET COMPARÉE; par J. Vimont, D. M. P., membre des Sociétés phrénologiques de Paris et Londres, Paris, 1833-1835, *ouvrage complet*, 2 vol. grand in-4, accompagnés d'un magnifique atlas grand in-folio de 133 planches, contenant plus de 300 sujets d'anatomie humaine et comparée, d'une parfaite exécution et imprimée sur papier de Chine, publié en 21 livraisons de chacune 6 planches. Prix de chaque, 14 fr.

ESSAI ET OBSERVATIONS SUR LA MANIÈRE DE RÉDUIRE LES LUXATIONS SPONTANÉES de l'articulation ilio-fémorale, méthode applicable aux luxations congénitales et aux luxations anciennes par cause externe; par F. Humbert, médecin orthopédiste à Morley, et N. Jacquier, D. M. Paris, 1835, un fort vol. in-8, *avec un atlas de* 30 *planches in*-4. 18 fr.

TRAITÉ DES FIÈVRES INTERMITTENTES; par A. Bonnet, D. M. P., membre et ex-président de la Société royale de médecine de Bordeaux. Paris, 1835, in-8. 7 fr.

RECHERCHES ET OBSERVATIONS SUR LA CRÉOSOTE; par J. F. Frémanger, D. M. P., chirurgien-major au 2e d'artillerie. Paris, 1835, in-8, avec 5 planches. 1 fr. 50 c.

MÉMOIRE SUR LES MALADIES DES SINUS VEINEUX DE LA DURE-MÈRE; par M. Tonnelé. D. M. P., chirurgien de l'hôpital de Tours. Paris, 1829, in-8. 2 fr. 50 c.

ESSAI SUR LA GRAVELLE ET LA PIERRE, considérées sous le rapport de leurs causes, de leurs effets et de leurs divers modes de traitement; par le docteur Ségalas. Paris, 1835, in-8. 2 fr.

ÉLÉMENS GÉNÉRAUX DE L'ART DE GUÉRIR, ou Abrégé de médecine théorique et pratique, d'après l'observation; par M. Bolu-Grillet, docteur en médecine, 2e édition, considérablement augmentée. Paris, 1835, in-8. 6 fr. 50 c.

CONSULTATION MÉDICO-LÉGALE SUR UN CAS D'AMPUTATION DE LA CUISSE, affectée de gangrène et terminée heureusement; par F. Chaussier, professeur à la Faculté de médecine de Paris. 1828, in-8. 1 fr. 50 c.

ESSAI SUR UN NOUVEAU MODE DE DILATATION, particulièrement appliqué aux rétrécissements du rectum; par A. Costallat, docteur en médecine. Paris, 1834, in-8, fig. 5 fr.

TRAITÉ DES EAUX MINÉRALES et des Établissements thermaux du département des Pyrénées-Orientales; par J. Anglada, professeur de chimie et de médecine légale à la Faculté de Montpellier. Paris, 1833, 2 vol. in-8. Figures. 13 fr.

ANATOMIE

ÉLÉMENTAIRE

EN

19 PLANCHES FORMAT GRAND-AIGLE

REPRÉSENTANT CHACUNE

Un sujet dans son entier,

A LA PROPORTION DE DEMI-NATURE,

AVEC

UN TEXTE EXPLICATIF A 2 COLONNES EN REGARD,

FORMANT

UN MANUEL COMPLET D'ANATOMIE PHYSIOLOGIQUE:

OUVRAGE UTILE AUX MÉDECINS, ÉTUDIANS EN MÉDECINE, NATURALISTES, PEINTRES ET STATUAIRES.

PAR MM. BOURGERY ET JACOB.

Voici la matière des Planches dans l'ordre suivant lequel elles se succèdent:

PLANCHES I et II. SUJET D'OSTÉOLOGIE ET DE SYNDESMOLOGIE. — Planche I. Plan antérieur. — Côté droit : Les os secs. — Côté gauche : Les os revêtus de leurs ligaments. On y a joint les gros vaisseaux des membres, pour montrer clairement leurs rapports avec les points d'appui et indiquer les lieux où il faut comprimer dans les hémorrhagies. — Planche II. Plan postérieur. Même disposition.

PLANCHES III, IV, V, VI, VII, VIII, IX. SUJET DE MYOLOGIE ET D'APONÉVROLOGIE. — Planche III. Plan antérieur. Côté droit : Muscles superficiels. — Côté gauche : Aponévroses superficielles. — Planche IV. Plan antérieur. — Côté droit : Muscles de la 2e couche. — Côté gauche : Muscles de la 3e couche. — Planche V. Plan postérieur. — Côté droit : Muscles superficiels. — Côté gauche : Aponévroses superficielles. — Planche VI. Plan postérieur, 2e et 3e couches de muscles. — Planche VII. Plan latéral. Muscles superficiels. — Planche VIII. Plan latéral. Muscles profonds. — Planche IX. Détails d'appareils partiels : Diaphragme, intérieur du tronc ; muscles de la mâchoire inférieure, de l'os hyoïde, de la langue, du voile du palais, et du pharynx.

PLANCHES X, XI, XII, XIII, XIV. SUJET D'ANGIOLOGIE. Poumons, cœur, artères, veines, et lymphatiques. Sur les diverses figures sont indiqués les lieux où se pratiquent la compression ou la ligature, pour les veines, les diverses saignées. — Planche X. Plan antérieur à deux couches. — Planche XI. Plan postérieur à deux couches. — Planche XII. Plan latéral. — Planche XIII. Intérieur du tronc et figures partielles. — Planche XIV. Vaisseaux lymphatiques.

PLANCHES XV, XVI, XVII. SUJET DE NÉVROLOGIE. — Planche XV. Plan antérieur. Encéphale et ses nerfs à deux couches. — Planche VI. Plan postérieur. Même disposition, à deux couches. — Planche XVII. Détails : Grand sympathique, pneumo-gastrique, larynx, organes des sens.

PLANCHE XVIII. APPAREILS DIGESTIFS. Grande figure des deux cavités splanchniques et figures partielles des organes ; estomac, intestins, foie, rate, reins, etc.

PLANCHE XIX. Organes de la reproduction dans les deux sexes. Embryotomie. — Les détails qui appartiennent à cette planche y seront exclusivement représentés ; les dix-neuf autres n'en feront aucune mention.

Enfin, en dehors de l'ouvrage, mais comme complément, pour les artistes dessinateurs :

PLANCHE XX. Figures d'articulations inclinées ou fléchies en diverses positions et représentées en squelette et en écorché.

ORDRE DE PUBLICATION.

Ces Planches, empreintes de l'exactitude scrupuleuse que les auteurs mettent dans leurs travaux, sont en outre, par leur aspect, des modèles de luxe et d'élégance ; le papier vélin satiné, format grand-aigle, et le plus beau qui se trouve dans le commerce : la pureté de l'impression lithographique justifie la réputation de la maison Bénard. Le texte, confié aux presses célèbres de M. Jules Didot, est imprimé avec ses caractères neufs.

Les Planches se succéderont par livraisons de deux, trois ou quatre, à deux ou trois mois d'intervalle, de sorte que la dernière livraison de l'ouvrage paraîtra quinze mois après la première.

PRIX DES PLANCHES : L'Epreuve en noir, 6 fr. ; coloriée avec le plus grand soin, 12 fr. — Trois planches sont en vente.

Toutes ces Planches se vendent séparément, ce qui permet à chacun de ne prendre que les sujets qui lui conviennent.



